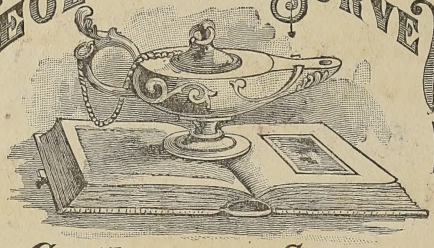
QE
1
S5X
NH

U. S. GEOLOGICAL SURVEY



Case No. _____ Shelf No. _____

LIBRARY

20

2373
52555
Surry

SOCIÉTÉ
GÉOLOGIQUE
DE
BELGIQUE

SMITHSONIAN INSTITUTION
MAY 25 1927
NATIONAL MUSEUM

930.6493

157 (20 v.)

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE

BELGIQUE

TOME SECOND

1875

12938

LIÉGE
IMPRIMERIE H. VAILLANT-CARMANNE,
Rue St-Adalbert, 8.

1875

SMITHSONIAN INSTITUTION
MAY 25 1927
274571
NATIONAL MUSEUM

I

BULLETIN

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE.

LISTE DES MEMBRES

AU 15 NOVEMBRE 1874.

1. MM. Alvin (Louis), ingénieur, professeur à l'École polytechnique, , , à Bruxelles.
2. Andrimont (Julien d'), ingénieur, administrateur du charbonnage du Hasard, membre de la Chambre des Représentants, etc., place St-Michel, à Liége.
3. Ancion (Alfred), ingénieur, 83, faubourg St-Gilles, à Liége.
4. Arnould (Gustave), ingénieur principal au corps des mines, 4, rue des Passages, à Mons.
5. Backer (Hector de), ingénieur, 66, rue de Fragnée, à Liége.
6. Barlet (Adolphe), ingénieur au chemin de fer de l'État, 10, place Hansaert, à Bruxelles.
7. Bayet (L), ingénieur, à Walcourt.
8. Bellière (Félicien), ingénieur, à Farciennes (Campinaire).
9. Bellynck (Le R. P. Auguste), professeur au Collége de la Paix, à Namur.
10. Belval (Théophile), docteur en sciences, pharmacien, 21, rue de Namur, à Bruxelles.

11. MM. Berchem (F), ingénieur principal au corps des mines, rue Neuve, à Namur.
12. Berdal (François), géomètre, à Quaregnon.
13. Bernimolin (Alfred), ingénieur, 44, rue des Augustins, à Liége.
14. Bia (G), ingénieur de la Société du Couchant du Flénu, à Quaregnon.
15. Biernaux ( ), ingénieur des charbonnages de Forchies et de la Vallée du Piéton, à Forchies-la-Marche, par Fontaine-l'Évêque.
16. Bilharz (Oscar), ingénieur, directeur de la Société de la Vieille-Montagne, à Moresnet, par Herbesthal.
17. Binard ( ), ingénieur à l'usine de Wez-St-Martin, à Marcinelle.
18. Blanchart (C), ingénieur, 32, rue Stévin, à Bruxelles.
19. Bodson (Materne), ingénieur à la Vieille-Montagne, à Chênée.
20. Bodart (Edmond), ingénieur, , rue du Canal, à Louvain.
21. Bois d'Enghien (Jules), ingénieur, , à Bruxelles.
22. Bonami (F -J), conducteur des ponts et chaussées, à Namur.
23. Bougnet (Eustache), ingénieur principal des mines, à Jemeppe.
24. Bouhy (Victor), directeur-gérant de la Société anonyme de la Nouvelle-Montagne, 58, rue Darchis, à Liége.
25. Boulanger (Eugène), ingénieur, à Châtelineau.
26. Bource (Léon), ingénieur au charbonnage du Trieu-Kaisin, à Gilly.
27. Bourguignon (Ernest), ingénieur au charbonnage de Piéton, à Piéton.

28. MM. Boveroule (Etienne), ingénieur aux charbonnages de Mariemont, à Morlanwelz.

29. Brassine (Eugène), naturaliste, 2, rue de Stassart, à Ixelles.

30. Breithof (Michel), ingénieur, à Sclessin (Tilleur).

31. Breithof (Nicolas), ingénieur, professeur à l'Université, 54, rue du Canal, à Louvain.

32. Briart (Alphonse), ingénieur, correspondant de l'Académie, à Mariemont.

33. Brixhe (Emile), directeur-gérant de la Société métallurgique Austro-belge, à Corphalie, par Huy.

34. Brunin (M), ingénieur, directeur du charbonnage du Bas-Flénu, à Quaregnon.

35. Bustin (Oscar), ingénieur, directeur-gérant du charbonnage de Sart-Berleur, rue des Guillemins, à Liége.

36. Cambrésy (Alphonse), ingénieur, directeur de la Société l'Olympe, à Athènes.

37. Cambrésy (Thomas), pharmacien, 3, rue de l'Harmonie, à Liége.

38. Candèze (Ernest), docteur en médecine, membre de l'Académie, à Glain, lez-Liége.

39. Carez (Ernest), ingénieur des ponts et chaussées, 7, rue de la Bourse, à Bruxelles.

40. Carez (Maximilien), ingénieur en chef, directeur des ponts et chaussées, 19, rue des Deux-Églises, à Bruxelles.

41. Carlier (Emile), ingénieur au chemin de fer Grand-Central-Belge, à Charleroi.

42. MM. Cartuyvels (Jules), ingénieur, administrateur de la Société de Bernissem, 12, place Ste-Claire, à Liége.

43 MM. Catalan (Eugène), professeur à l'Université, 21, rue Nysten, à Liége.

44. Chandelon (Joseph), professeur à l'Université, 14, rue Darchis, à Liége.

45. Chandelon (Théodore), étudiant, 14, rue Darchis, à Liége.

46. Charlier (Eugène), docteur en médecine, 19, faubourg St-Gilles, à Liége.

47. Charlier (Gustave), ingénieur, à Tilleur.

48. Chapuis (Félicien), docteur en médecine, membre de l'Académie, à Verviers.

49. Cheneux (Louis), directeur-gérant de la Société des charbonnages et hauts-fourneaux d'Ougrée, à Ougrée.

50. Chevron ( ), ingénieur, professeur à l'Institut agricole, à Gembloux.

51. Cloquet (L), ingénieur des ponts et chaussées, rue Tête-d'Argent, à Tournay.

52. Cocheteux (C), colonel du génie, 7, rue du Midi, à Liége.

53. Cogels (Paul), propriétaire, 72, place de Meir, à Anvers.

54. Colbeau (Jules), membre de diverses sociétés savantes, 178, chaussée de Wâvre, à Ixelles.

55. Collin (Gustave), étudiant, 64, rue Royale, à Bruxelles.

56. Collombs (Léon de), ingénieur, 22, rue André-Dumont, à Liége.

57. Cornet (F -L), ingénieur, correspondant de l'Académie, à Cuesmes.

58. Couharewitch ( ), élève-ingénieur, 11, rue de la Wache, à Liége.

59. Cousin (C), membre de la Société Malacolo-

gique de Belgique, 12, rue du Gouvernement, à Mons.

60. MM. Cousin (Emile), ingénieur, directeur des carrières et usines de Forrières, par Rochefort.

61. Cousin (Louis), ingénieur, professeur à l'Université, 166, rue de la Station, à Louvain.

62. Cousin (Victor), à Longlier, par Neufchâteau.

63. Crocq (J), docteur en médecine, professeur à l'Université, 110, rue Royale, à Bruxelles.

64. Cucherat (P), ingénieur-constructeur, 13, rue du Presbytère, à Bruxelles.

65. Cuyper (Charles de), professeur à l'Université, 45, rue des Augustins, à Liége.

66. Cuyper (Georges de), ingénieur de la Société des chemins de fer, à Sébastopol (Russie).

67. Dallemagne (Emile), ingénieur, directeur des laminoirs de Sclessin, à Tilleur.

68. Dallemagne (Léon), ingénieur-directeur des hauts-fourneaux de Sclessin, à Tilleur.

69. Davreux (Paul), ingénieur, secrétaire de la commission du Musée de l'Industrie, à Bruxelles.

70. Deby (Julien), industriel, 21, rue de la Vanne, à Bruxelles.

71. Decamps (Louis), docteur en sciences naturelles, 41, rue Sommeleville, à Verviers.

72. Defrance (Charles), directeur-général de la Compagnie minière belge de Vigsnaes, 34, Longue rue Ste-Anne, à Anvers.

73. Dejaer (Ernest), ingénieur au corps des mines, à Mons.

74. Dejaer (Jules), ingénieur au corps des mines, à Mons.

75. Dejardin (Adolphe), capitaine du génie pensionné, 24, rue Dartois, à Liége.

76. MM. Deladrière (G), ingénieur de la Société des Produits, à Flénu, par Jemappes.
77. Delbastaille (Théophile), pharmacien, 34, rue du Pont-d'Avroy, à Liége.
78. Delvaux (Emile), lieutenant aux lanciers, membre de la Société Géologique de France, 8, Avenue St-Pierre, à Mons.
79. Demanet (Charles), ingénieur de la Société de l'Espérance, à Seraing.
80. Demeyst (Jules), ingénieur, industriel, à Rebaix, par Ath.
81. Denis (Hector), membre de la Société Malacologique, etc., 50, rue Goffart, à Ixelles.
82. Descamps (Amand), ingénieur du charbonnage du Grand-Bouillon, à Dour.
83. Descamps (Edouard), ingénieur, directeur des mines de Frélon et d'Ohain (France-Nord).
84. Descamps (Joseph), ingénieur, membre de la Chambre des Représentants, 52, rue de Namur, à Bruxelles.
85. Dessent (Jules), ingénieur aux charbonnages de Mariemont, à Morlanwelz.
86. Destexhe (Emile), ingénieur à la Société des charbonnages de Bonne-Fin, 19, rue de l'Ouest, à Liége.
87. Destexhe (Oger), ingénieur aux charbonnages de Mariemont, à Morlanwelz.
88. Desvachez (Jules), ingénieur au corps des mines, à Mons.
89. Dever (Albert), ing. des ponts et chaussées, à Mons.
90. Devos (André), professeur, 24, rue Ste-Véronique, à Liége.
91. Devos (Lucien), ingénieur aux charbonnages de Mariemont, à Morlanwelz.
92. Devries (Guillaume), ingénieur, directeur-gérant des charbonnages de Bonne-Espérance, à Lambussart, par Farciennes.

93. MM. Dewalque (François), ingénieur, professeur à l'Université, 26, rue des Joyeuses-Entrées, à Louvain.

94. Dewalque (Gustave), professeur à l'Université, 17, rue de la Paix, à Liége.

95. Dieu (Virgile), ingénieur, directeur des Charbonnages Réunis de Charleroi, à Charleroi.

96. Docteur (Emile), ingénieur, chef de service des lignes du Luxembourg, 263, chaussée de Wâvre à Bruxelles.

97. Donckier (Charles), ingénieur, directeur de la Société de Montigny-Vézin, à Vézin, par Namèche.

98. Donckier (Louis), ingénieur, 17, quai de l'Université, à Liége.

99. Drion (Jules), ingénieur, directeur de charbonnages, rue de la Petite-Guirlande, à Mons.

100. Dubois (E), pharmacien, à Ougrée.

101. Dudicq (Léon), ingénieur du charbonnage de Bascoup, à Bascoup, par Chapelle-lez-Herlaimont.

102. Dufrénoy (Charles), ingénieur, 3, rue des Dominicains, à Liége.

103. Dugniolle (Maximilien), professeur à l'Université, 57, Coupure, rive gauche, à Gand.

104. Dumon (Charles), inspecteur général des ponts et chaussées, 29, rue Joseph II, à Bruxelles.

105. Dumont (André), ingénieur, 27, rue Van Brée, à Anvers.

106. Dupire ( ), ingénieur, conducteur des travaux du charbonnage de Monceau-Fontaine, à Forchies-la-Marche, par Fontaine-l'Évêque.

107. Dupont (Félix), ingénieur au corps des mines, 59, rue du St-Esprit, à Liége.

108. Dupont-Rucloux (Adolphe), ingénieur, 46, rue des Augustins, à Liége.

109. MM. Du Pré (J .), colonel d'état-major, commandant de l'École de guerre, à Ixelles.

110. Durand (H), ingénieur de la Société de Crachet-Picquery, à Frameries.

111. Durand (Théophile), étudiant, 12, rue Lambert-le-Bègue, Liége.

112. Durant (Prudent), ingénieur du charbonnage d'Ormont, à Châtelet.

113. Dwelshauvers-Dery (Victor), ingénieur, chargé de cours à l'Université de Liége, à Herstal.

114. Evrard (Florent), ingénieur au chemin de fer de l'État, à Bruxelles.

115. Faly (Joseph), ingénieur au corps des mines, 6, rue de Nimy, à Mons.

116. Fayn (Joseph), ingénieur, directeur-gérant de la Société pour la fabrication du gaz, 49, rue des Augustins, à Liége.

117. Fétis (Adolphe), ingénieur, directeur-gérant de la Société des mines et usines du Rhin et du Nassau, à Aix-la-Chapelle (Prusse).

118. Fiévet ( ), ingénieur au charbonnage de Bascoup, à Bascoup, par Chapelle-lez-Herlaimont.

119. Firket (Adolphe), ingénieur au corps des mines, répétiteur de minéralogie et de géologie à l'École des mines, 32, rue Ste-Marie, à Liége.

120. Firket (Charles), étudiant, 33, rue de Fragnée, à Liége.

121. Flamache (Victor), ingénieur principal des mines, 34, rue Dartois, à Liége.

122. Folie (François), docteur en sciences, administrateur-inspecteur de l'Université, à Liége.

123. Focquet (Amand), ingénieur aux charbonnages de Mariemont, à Morlanwelz.

124. MM. Francken (Victor), ingénieur, chef des travaux chimiques au laboratoire de recherches à l'Université, 12, rue André-Dumont, à Liége.

125. François (L), directeur du charbonnage de Belle-et-Bonne, à Quaregnon.

126. Fromont (Martial), ingénieur-métallurgiste, à Châtelineau.

127. Gaillard (Marcel), ingénieur, chimiste de l'Association sucrière de la Hesbaye, 24, rue de Louvain, à Tirlemont.

128. Galland (A), élève-ingénieur, 6, rue du Pont, à Liége.

129. Gérard (Armand), ingénieur attaché à l'ambassade de Belgique en Chine.

130. Gérard (Léo), ingénieur, rue Duvivier, à Liége.

131. Gérimont (Maurice), ingénieur, directeur de la Société des mines de Lovegnée, à Huy.

132. Gernaert (Camille), ingénieur, 44, rue des Clarisses, à Liége.

133. Gernaert (Jules), inspecteur-général honoraire des mines, 44, rue des Clarisses, à Liége.

134. Ghilain (Alfred), ingénieur à la Société Cockerill, faubourg Ste-Marguerite, à Liége.

135. Ghislain ( ), ingénieur au chemin de fer de l'État, à Quaregnon.

136. Gilkinet (Alfred), docteur en sciences naturelles, à Ensival.

137. Gilles ( ), ingénieur au corps des mines, 10, rue de la Halle, à Mons.

138. Gillet (Lambert), ingénieur, industriel, à Andennes.

139. Gillon (Auguste), ingénieur, professeur à l'Université, boulevard d'Avroy, à Liége.

140. Gindorff (Frantz), ingénieur de la Société de la Nouvelle-Montagne, à Engis.

141. MM. Gloesener (Michel), professeur émérite à l'Université, 55, rue des Augustins, à Liége.

142. Gobert (Auguste), ingénieur, industriel, à Rothe-Erde, par Aix-la-Chapelle (Prusse).

143. Godin (Arnold), ingénieur des mines, 24, rue du Jardin-Botanique, à Liége.

144. Goffart (Léon), ingénieur, 14, rue Sœurs-de-Hasque, à Liége.

145. Gonthier (Edmond), ingénieur, 16, boulevard ad-Aquam, à Namur.

146. Goret (Léopold), ingénieur, répétiteur de chimie industrielle à l'École des mines, 19, rue Ste-Marie, à Liége.

147. Gosseries (Émile), ingénieur au charbonnage de Martinet, à Gosselies.

148. Graindorge (Joseph), docteur spécial en sciences physico-mathématiques, 16, rue Hocheporte, à Liége.

149. Greiner (Adolphe), ingénieur à la Société Cockerill, à Seraing.

150. Grün (Karl), docteur en sciences, chimiste à la Société de la Vieille-Montagne, à Angleur.

151. Guchez (A), ingénieur au corps des mines, à Mons.

152. Guibal (Th), professeur à l'École des mines du Hainaut, rue des Groseillers, à Mons.

153. Habets (Alfred), ingénieur, répétiteur d'exploitation des mines et de métallurgie à l'École des mines, 9, rue des Carmes, à Liége.

154. Habran (François), ingénieur au charbonnage du Hasard, à Micheroux, par Fléron.

155. Hamal (Benjamin), ingénieur au corps des mines, 9, rue du Laveu, à Liége.

156. MM. Hamal (Victor), ingénieur, 9, rue du Laveu, à Liége.

157. Hanuise (Emile), professeur à l'École des mines du Hainaut, à Mons.

158. Harmant ( ), ingénieur, directeur-gérant du charbonnage de la Réunion, à Mont-sur-Marchienne, par Charleroi.

159. Harpignies (Hippolyte), ingénieur du charbonnage du Trieu-Kaisin, à Gilly.

160. Harzé (Émile), ingénieur au corps des mines, , quai de l'Université, à Liége.

161. Hauzeur (Jules), ingénieur, 25, boulevard d'Avroy, à Liége.

162. Heinerscheidt (A), ingénieur, chef de service à la Cie des Bassins houillers, à Mons.

163. Henin (F), ingénieur, directeur-gérant du charbonnage d'Aiseau-Presles, à Farciennes.

164. Henin (Jules), étudiant, 46, rue de la Cathédrale, à Liége.

165. Henne (A), capitaine aide-de-camp, 75, rue Grein, à Anvers.

166. Hennequin (E), capitaine d'état-major, professeur à l'École de guerre, 8, rue de l'Angle, à Bruxelles.

167. Henrard (Jean), ingénieur, directeur de charbonnages, à Fléron.

168. Henrotte (Jean-Guillaume), ingénieur, sous-directeur du charbonnage du Hasard, au Trooz.

169. Henry (Louis), professeur à l'Université, rue du Manège, à Louvain.

170. Heuschling (Victor), ingénieur, 78, rue Mandeville, à Liége.

171. Heuse (F), ingénieur, 22, rue Ste-Véronique, à Liége.

172. MM. Houzeau de Lehaye (A), membre de diverses sociétés savantes, à Hyon, par Mons.

173. Hovine (Jean), propriétaire, à Hautrage, par St-Ghislain.

174. Hubé ( ), ingénieur à Dombrowa (station du chemin de fer de Varsovie à Vienne), gouvernement de Petrokow (Russie).

175. Hubert (Herman), ingénieur au corps des mines, 4, rue de la Réunion, à Mons.

176. Hubert (Léon), ingénieur, directeur de la sucrerie de Strée, à Strée, par Thuin.

177. Humblet (E), directeur des charbonnages de Chartreuse et Violette, à la Chartreuse, Liége.

178. Isaac-Isaac ( ), ingénieur au charbonnage de Martinet, à Roux.

179. Jochams (Félix), inspecteur-général des mines, 57, avenue Louise, à Bruxelles.

180. Jolly (baron F), lieutenant-colonel d'état-major, commandant en second de l'École de guerre, 19, quai au Foin, à Bruxelles.

181. Joly (Arthur), professeur à l'Université, 71, rue du Conseil, à Ixelles.

182. Jonniaux (Emile), ingénieur, à Roux.

183. Jorissenne (Gustave), docteur en médecine, 39, rue de la Casquette, à Liége.

184. Jouffrey ( ), ingénieur-directeur du charbonnage d'Arsimont, à Auvelais.

185. Julin (Joseph), directeur des charbonnages de Baldaz-Lalore (Vieille-Montagne), par Flémalle-Haute.

186. Kamp (Guillaume), ingénieur en chef des charbonnages Cockerill, à Seraing.

187. Kennis (Guillaume), ingénieur, bourgmestre de et à Schaerbeek.

188. MM. Koninck (Laurent-Guillaume De), professeur à l'Université, 44, rue Bassenge, à Liége.

189. Koninck (Louis-Lucien De), ingénieur, 145, Grand'-Rue, à Charleroi.

190. Kreglinger (Adolphe), élève-ingénieur, 14, rue de Stassart, à Ixelles.

191. Kumps (Gustave), ingénieur des ponts et chaussées, à Mons.

192. Kupfferschlaeger (Isidore), professeur à l'Université, 18, rue du Jardin Botanique, à Liége.

193. Laguesse (Emile), ingénieur en chef directeur des mines, 3, rue d'Enghien, à Mons.

194. Lallemand (Anatole), ingénieur à la brasserie La Vignette, 219, rue de Malines, à Louvain.

195. Lambert (Casimir), maître de verreries, à Charleroi.

196. Lambert (Guillaume), ingénieur, professeur à l'Université de Louvain, 78, rue Traversière, à Bruxelles.

197. Lamarche (Oscar), propriétaire, 70, rue Louvrex, à Liége.

198. Lambinon (Gustave), rentier, 11, rue Ste-Marie, à Liége.

199. Lambot (Léopold), ingénieur et industriel, à Marchienne-au-Pont.

200. Laminne (Victor), pharmacien, membre de la Commission médicale provinciale, à Tongres.

201. Laporte (Léopold), directeur-gérant de la Société des Produits, à Flénu, par Jemmapes.

202. Laurent (Odon), ingénieur, directeur de charbonnages, à Ransart.

203. La Vallée-Poussin (Charles de), professeur à l'Université, 190, rue de Namur, à Louvain.

204. MM. Laveine (Oscar), ingénieur-directeur des charbonnages du Val-Benoit, à Liége.

205. Lebrun (Léon), ingénieur, 33, rue de Joie, à Liége.

206. Lecocq (Lambert), directeur de la houillère du Bois-d'Avroy, 81, rue du Bois-d'Avroy, à Liége.

207. Leduc (Victor), ingénieur, directeur-gérant des charbonnages de Wérister, à Beyne-Heusay.

208. Lefèvre (Th), membre de la Société Malacologique, 10, rue du Pont-Neuf, à Bruxelles.

209. Lequarré (Nicolas), professeur à l'Athénée, 31, rue André Dumont, à Liége.

210. L'Hoest (Gustave), ingénieur, 84, place du Parc, à Liége.

211. Loiseau (Oscar), ingénieur de la Fabrique de zinc, à Ougrée.

212. Lucion (René), étudiant, 32, quai de Fragnée, à Liége.

213. Looz (comte Georges de), propriétaire, 71, rue Louvrex, à Liége.

214. Macar (Julien de), ingénieur, 45, quai des Pêcheurs, à Liége.

215. Malaise (Constantin), professeur à l'Institut agricole, à Gembloux.

216. Malherbe (Renier), ingénieur au corps des mines, 13, quai de la Batte, à Liége.

217. Mangin (A), notaire, à Mons.

218. Mansion (Paul), professeur à l'Université, 11, rue Savaen, à Gand.

219. Marcotty (Désiré), ingénieur à la Vieille-Montagne, à Chênée.

220. Marlin (Paul), ingénieur, 55, rue de Birmingham, à Molenbeek-St-Jean.

221. Mativa (Henri), ingénieur au corps des mines, à Mons.

222. Mazy (Théodore), directeur-gérant du charbonnage de la Batterie, à Liége.

223. Mélotte (Charles), ingénieur, directeur-gérant de l'ardoisière La Renaissance, à Chestion, par Vierves.

224. Mendiaux (Gustave), ingénieur du charbonnage d'Amercœur, à Jumet.

225. Ménétrier (Auguste), directeur du charbonnage de la Remise du Gouffre, à Châtelineau.

226. Minsier (C), ingénieur au corps des mines, à Philippeville.

227. Mohimont ( ), contrôleur des douanes, à Virton.

228. Monoyer (Jules), ingénieur, directeur-gérant de la Société des charbonnages du Val-Benoit, rue des Guillemins, à Liége.

229. Monseux (Arthur), ingénieur-directeur de la manufacture de glaces, à Roux.

230. Moreau (Joseph), ingénieur, rue de l'Ecluse, à Louvain.

231. Morisson (H M.), ingénieur, à Longsight, Manchester (Angleterre).

232. Morren (Edouard), professeur à l'Université, 1, quai de la Boverie, à Liége.

233. Mottard (Albert), ingénieur, directeur-gérant de Société charbonnière d'Abhooz, à Herstal.

234. Moyaux (Léon), ingénieur, directeur-gérant de la Société anonyme des usines et fonderies de Baume, à Haine-St-Pierre.

235. Mullenders (Joseph), ingénieur, à Ottange (Lorraine).

236. MM. Nagant (F), sous-ingénieur, aux charbonnages de Monceau-Fontaine et Martinet, à Piéton, par Fontaine-l'Evêque.

237. Noblet (A), ingénieur, 24, rue Darchis, à Liége.

238. Omalius d'Halloy (J J d'), membre de l'Académie, à Halloy, par Ciney.

239. Onsmonde (Jules), ingénieur, directeur des charbonnages de Patience et Beaujonc, à Ans.

240. Ophoven (Armand), ingénieur, 17, Mont-St-Martin, à Liége.

241. Orman (Gustave), ingénieur au corps des mines, 86, rue de la Chaussée, à Mons.

242. Orts (Charles), attaché à la direction des mines au Ministère des travaux publics, 40, rue des Minimes, à Bruxelles.

243. Otreppe de Bouvette (Adolphe d'), conseiller honoraire des mines, président d'honneur de l'Institut archéologique liégeois, 20, boulevard de la Sauvenière, à Liége.

244. Paques (Erasme), pharmacien, 13, rue de l'Université, à Liége.

245. Paquot (Remy), ingénieur-directeur de la Société anonyme de Bleyberg-ès-Montzen.

246. Parent (Alexandre), ingénieur au charbonnage de Houssu, à Haine-St-Paul.

247. Passebois (Marius), ingénieur aux charbonnages de Mariemont, à Morlanwelz.

248. Passelecq (Philippe), ingénieur du charbonnage du Sacré-Madame, à Dampremy.

249. Pavoux (Eugène), ingénieur, directeur-gérant de la manufacture de caoutchoux Eugène Pavoux et Cie, 14, rue Delaunoy, à Molenbeek (Bruxelles).

250. MM. Pérard (Louis), ingénieur, professeur à l'Université, 81, rue St-Esprit, à Liége.

251. Péterman (A.), directeur de la Station agricole, à Gembloux.

252. Petit ( ), ingénieur au charbonnage de Maurage, à Maurage, par Bracquegnies.

253. Petitbois (Ernest), ingénieur aux charbonnages de Mariemont, à Morlanwelz.

254. Petitbois (Gustave), ingénieur, rue Louvrex, à Liége.

255. Philippart (Alfred), ingénieur à la Société Cockerill, à Seraing.

256. Piraux (Alexandre), ingénieur aux charbonnages de Mariemont, à Morlanwelz.

257. Piret (Camille), ingénieur des charbonnages de Monceau-Fontaine, à Monceau-sur-Sambre.

258. Piron (Joseph), ingénieur, commissaire-voyer d'arrondissement, à Philippeville.

259. Plumat (Polycarpe), sous-ingénieur au charbonnage du Grand-Hornu, à Hornu.

260. Polain (Alphonse), ingénieur, sous-directeur du banc d'épreuves, 147, faub. St-Léonard, à Liége.

261. Preter (Herman de), ingénieur, directeur de la Société belge des Gaz réunis, 32, chaussée de Wâvre, à Bruxelles.

262. Purves ( ), membre de la Société Malacologique, etc., 176, chaussée de Wâvre, à Bruxelles.

263. Pyro (J), professeur à l'Institut agricole, à Gembloux.

264. Rémont (Lucien), ingénieur, directeur de la Société de Rocheux et Oneux, à Theux.

265. MM. Renard (Camille), ingénieur, chef des travaux chimiques au laboratoire de docimasie de l'Ecole des mines, 28, rue Ste-Véronique, à Liége.

266. Renard (Lucien), ingénieur, 18, rue de Rovigo (Malesherbes), à Paris.

267. Reul (Gustave de), ingénieur, conservateur des collections minérales de l'Université, 60, rue Mandeville, à Liége.

268. Reul (Joseph), ingénieur aux charbonnages de Courcelles-Nord, à Courcelles.

269. Rigo (Eugène), ingénieur, 3, rue Darchis, à Liége.

270. Roberty (Frédéric), ingénieur au corps des mines, rue des Guillemins, à Liége.

271. Roger (Nestor), ingénieur, directeur-gérant du charbonnage de Bonne-Espérance, à Montigny-sur-Sambre.

272. Rosius ( ), ingénieur, directeur du charbonnage des Quatre-Jean, à Retinne.

273. Rutot (Aimé), ingénieur au chemin de fer de l'Etat, 77, faubourg St-Gilles, à Liége.

274. Sadoine (A), ingénieur de la Société Cockerill, à Seraing.

275. Sauvage (Paul), ingénieur, rue Ste-Etienne, à Liége.

276. Scanavi ( ), ingénieur au bureau des études, à Couillet.

277. Sélys-de Brigode (baron Raphaël de), rentier, 36, boulevard de la Sauvenière, à Liége.

278. Sélys-Longchamps (baron Edmond de), membre de l'Académie, 34, boulevard de la Sauvenière, à Liége.

279. Sépulchre (Joseph), ingénieur, industriel, 1, rue Rouveroy, à Liége.

280. MM. Sépulchre (Emile), ingénieur, 3, Marché St-Jacques, à Anvers.

281. Sépulchre (Victor), ingénieur à Maxéville (France-Meurthe-et-Moselle).

282. Somzé (Léon), ingénieur, 217, rue Royale, à Bruxelles.

283. Soreil (Gustave), ingénieur, à Maredret, par Anthée.

284. Sottiaux (Amour), directeur de la Société anonyme des Ardoisières réunies, à Marcinelle.

285. Souheur (B), élève-ingénieur, 9, rue Fusch, à Liége.

286. Soupart ( ), sous-ingénieur de la Société de Crachet-Picquery, à Frameries.

287. Spring (Walthère), ingénieur, 32, rue Beckmann, à Liége.

288. Stoclet (Victor), ingénieur, secrétaire de la Compagnie du Nord de la Belgique, 88, rue Belliard, à Bruxelles.

289. Stoesser (A), ingénieur, directeur-gérant du charbonnage de Sacré-Madame, à Dampremy.

290. Suttor (Eugène), ingénieur, chef de service des chemins de fer Prince-Henri, à Luxembourg.

291. Taskin (Léopold), ingénieur, à Jemeppe.

292. Tchaikowsky (Alexandre), élève-ingénieur, 11, rue de la Wache, à Liége.

293. Tellier (Léon), ingénieur, à Quaregnon.

294. Thauvoye (Albert), ingénieur, directeur-gérant du charbonnage des Fiestaux, à Couillet.

295. Thielens (Armand), membre de diverses sociétés savantes, à Tirlemont.

296. Thirionet (Léon), ingénieur, 18, rue Lambert-le-Bègue, à Liége.

297. MM. Thonnard (Léon), ingénieur, 34, Longue rue Ste-Anne, à Anvers.

298. Tillier (Achille), géomètre, à Paturages.

299. Timmerhans (Louis), ingénieur au corps des mines, 42, rue Nysten, à Liége.

300. Trasenster (Louis), ingénieur, professeur à l'Université, 9, quai de l'Industrie, à Liége.

301. Trasenster (Paul), élève-ingénieur, 9, quai de l'Industrie, à Liége.

302. Ubags (Casimir), naturaliste, à Maastricht (Limbourg Néerlandais).

303. Van Beneden (Edouard), professeur à l'Université, 7, rue des Anges, à Liége.

304. Van Beneden (Pierre), membre de l'Académie, professeur à l'Université, rue de Namur, à Louvain.

305. Vanden Broeck (Ernest), membre de la Société Malacologique, etc., 124, rue de Terre-Neuve, à Bruxelles.

306. Van der Capellen (A), pharmacien, membre de la Société géologique de France, à Hasselt.

307. Van der Elst (Lié), ingénieur au charbonnage du Trieu-Kaisin, à Gilly.

308. Van Everdingen (Orphée), ingénieur au charbonnage du Gouffre, à Châtelineau.

309. Van Ertborn (baron Octave), conseiller provincial et sondeur, 14, rue des Lits, à Anvers.

310. Van Peteghem (F), élève-ingénieur, 22, place du Théâtre, à Liége.

311. Van Roy (François), professeur à l'Académie des Beaux-Arts, 45, rue Varin, à Liége.

312. Van Schendel (Théodore), élève-ingénieur, 3, rue de la Station, à Louvain.

313. MM. Van Scherpenzeel-Thim (Adolphe), directeur des établissements de Valentin-Cocq (Vieille-Montagne), à Hollogne-aux-Pierres.

314. Van Scherpenzeel-Thim (Jules), ingénieur en chef, directeur des mines, 34, rue Nysten, à Liége.

315. Van Volxem (Camille), membre de la Société Malacologique, etc., 32, boulevard du Régent, à Bruxelles.

316. Van Zuylen (Léon), ingénieur des charbonnages d'Ougrée, à Ougrée.

317. Vasseur (Adhémar), ingénieur au corps des mines, à Jemmapes.

318. Vaux (Adolphe de), ingénieur, 15, rue des Anges, à Liége.

319. Velge (Gustave), ingénieur, à Tilleur, par Jemeppe.

320. Wael (Norbert de), docteur en droit, 77, rue Van Dyck, à Anvers.

321. Warnant (M), ingénieur, directeur du charbonnage de Bonne-Espérance, à Wasmes.

322. Warsage (W), répétiteur à l'Institut agricole, à Gembloux.

323. Weyers (J L), membre de la Société Malacologique, etc., 24, rue des Fripiers, à Bruxelles.

324. Wies (N), professeur à l'Athénée, à Luxembourg.

325. Witmeur (Henri), ingénieur au corps des mines, professeur à l'Université, 85, rue Marie-Thérèse, à Bruxelles.

326. Wolff ( ), major d'artillerie, sous-directeur de la fonderie de canons, 73, quai de Longdoz, à Liége.

MEMBRES HONORAIRES.

1. MM. Barrande (Joachim), membre de diverses sociétés savantes, Kleinseite, 419, Choteksgasse, à Prague (Bohême).
2. Beyrich (E.), professeur à l'Université, à Berlin.
3. Bosquet (J.), membre de diverses sociétés savantes, à Maastricht.
4. Cocchi (Igino), professeur, président de la Commission royale géologique, à Florence.
5. Dana (James D.), professeur à Yale College, à New-haven (Connecticut), (États-Unis).
6. Daubrée (Auguste), membre de l'Institut, directeur de l'École des mines, à Paris.
7. Davidson (Thomas), Esq., F.R.S., F.G.S., 8, Denmark Terrace, à Brighton (Angleterre).
8. Delesse (Achille), ingénieur en chef des mines, professeur à l'Ecole normale et à l'École des mines, 37, rue Madame, à Paris.
9. Deshayes (Pierre), professeur au Muséum d'histoire naturelle, 18, Place Royale, à Paris.
10. Etheridge (Robert), Esq., F.R.S., F.G.S., paléontologiste du *Geological Survey* de l'Angleterre, 19, Halsey Street, Cadogan Place, Chelsea, à Londres, S.W.
11. Favre (Alphonse), professeur à l'Académie, à Genève (Suisse).
12. Geinitz (Hans-Bruno), professeur à l'Université, à Dresde (Saxe).
13. Godwin-Austen (Robert-Alfred), Esq., F.R.S., F.G.S., à Shalpool House, Guilford (Angleterre).
14. Hall (James), professeur, à Albany (New-York. — Etats-Unis).

15. MM. Hayden (F. V.), directeur du *Geological Survey* des Etats-Unis, à Washington (Etats-Unis).
16. Hébert (Edmond), professeur à la Sorbonne, 10, rue Garancière, à Paris.
17. Kjerulf (J.), professeur à l'Université, à Christiania (Norwège).
18. Logan (Willam), ancien directeur du *Geological Survey* du Canada, à Montréal (Canada).
19. Lyell (Charles), Bart., F.R.S., F.G.S., 73, Harley Street, à Londres, W.
20. Prestwich (Joseph), professeur à l'Université d'Oxford.
21. Rammelsberg (C.-F.), professeur à l'Université, à Berlin.
22. Ramsay (Andrew C.), F.R.S., F.G.S., directeur-général du *Geological Survey* du Royaume-Uni, 29, Upper Phillimore Place, Kensington, à Londres, W.
23. Roemer (Friedrich), professeur à l'Université, à Breslau (Prusse).
24. Steenstrup (Japet), professeur à l'Université, à Copenhague (Danemarck).
25. Studer (Bernard), professeur à l'Université, président de la Commission fédérale de la carte géologique, à Berne (Suisse).
26. Trautschold (H.), professeur à l'Académie d'agriculture de Pétrovskoï Rasoumovskoï, à Moscou (Russie).
27. Von Dechen (Heinrich), inspecteur des mines et conseiller intime, à Bonn (Prusse).
28. Von Hauer (Frantz, chevalier), directeur de la Commission I. R. géologique, 3, Rasumoffskygasse, III, à Vienne.
29. Von Helmersen (G., général), ancien directeur de l'Ecole des Mines, à St-Pétersbourg.

MEMBRES CORRESPONDANTS.

1. MM. Bayle (E.), professeur à l'École des mines, à Paris.
2. Bigsby (John), F.R.S., F.G.S., 89, Gloucester Place, Portman Square, à Londres, W.
3. Burmeister (Hermann), directeur du Musée, à Buenos-Ayres.
4. Capellini (Giuseppe), commandeur, professeur à l'Université, à Bologne (Italie).
5. Da Costa (A.), membre de diverses sociétés savantes, à Lisbonne.
6. De Saporta (Gaston, comte), membre de diverses sociétés savantes, à Aix (France-Bouches-du-Rhône).
7. Descloizeaux (A.), membre de l'Institut, professeur à l'Ecole centrale, 20, rue Oudinot, à Paris.
8. Forbes (David), Esq., F.R.S., F.G.S., 11, York Place, Portman Square, à Londres, W.
9. Geikie (Archibald), Esq., F.R.S,, F.G.S., directeur du *Geological Survey* de l'Ecosse, India Buildings, Victoria Street, à Edimbourg (Ecosse).
10. Goeppert (H.-R.), professeur à l'Université, à Breslau (Prusse).
11. Gosselet (Jules), professeur à la faculté des sciences, à Lille (France — Nord).
12. Guembel (W.), Dr., président de la Commission géologique de la Bavière, 75, Amalienstrasse, à Munich (Bavière).
13. Heer (Oswald), professeur à l'Institut polytechnique, à Zurich (Suisse).
14. Hughes (Thomas Mc Kenny), Esq., F.G.S., professeur à l'Université, à Cambridge (Angleterre).

15. MM. Hull (Edward), Esq., F.R.S., F.G.S., directeur du *Geological Survey* de l'Irlande, 14, Hume Street, à Dublin (Iles Britanniques).

16. Leymerie (Alphonse), professeur à la faculté des sciences, à Toulouse (France — Haute-Garonne).

17. Lory (Charles), doyen de la faculté des sciences, à Grenoble (France — Isère).

18. Sainte-Claire-Deville (Charles), membre de l'Institut, professeur au Collége de France, 8, rue du Vieux-Colombier, à Paris.

19. Meek ( ), paléontologiste de l'État, à Washington (Etats-Unis).

20. Nilson (Sven), professeur émérite à l'Université, à Lund (Suède).

21. Nordenskiöld (A.-E.), professeur à l'Université, à Stockholm (Suède).

22. Quenstedt (F.-A.), Dr, professeur à l'Université, à Tübingen (Wurtemberg).

23. Sandberger (Fridolin), Dr, professeur à l'Université, à Würzburg (Bavière).

24. Sismonda (Angelo), membre de l'Académie des sciences, à Turin (Italie).

25. Smyth (Warington), F.R.S., F.G.S., inspecteur en chef des mines de la Couronne, 92, Inverness Terrace, à Londres, W.

26. Staring (W.), membre de l'Académie des sciences, etc., à Boekhorst, près Lochem (Néerlande — Gueldre).

27. Sterry Hunt (T.), professeur à l'Institut technologique, à Boston (Etats-Unis).

28. Stoppani (Ambrosio), abbé, professeur à l'Université, à Milan (Italie).

29. MM. Stur (Dionys), géologue en chef de la Commission I. R. géologique, 3, Rasumoffskygasse, III, à Vienne.
30. Suess (Edouard), Dr, professeur à l'Université, à Vienne.
31. Von Cotta (Bernhard), Dr, professeur à l'Académie des mines, à Freiberg (Saxe).
32. Von Keyserling (H.), comte, curateur à l'Université de Dorpat, à Raiküll, par Reval (Russie — Esthonie).
33. Von Koenen (Adolphe), Dr, professeur à l'Université, à Marburg (Prusse).
34. De Kokscharow (Nicolas), professeur, directeur de l'Ecole des mines, à St-Pétersbourg.
35. De Moeller (Valérien), professeur à l'Ecole des mines, à St-Pétersbourg.
36. Whitney (Josiah), directeur du *Geological Survey* de la Californie, à San-Francisco (Etats-Unis).
37. Woodward (Henry), Esq., F.G.S., naturaliste au *British Museum*, 142, St-Paul's Road, Camden Square, à Londres, N.W.
38. Worthen, directeur du *Geological Survey* de l'Illinois, à Springfield (Etats-Unis).

Assemblée générale du 16 *novembre* 1874.

Présidence de M. L. G. De Koninck.

La séance est ouverte à 10 1/2 heures.

La parole est donnée au secrétaire-général, pour son rapport annuel.

Rapport du secrétaire-général.

Messieurs,

Conformément aux prescriptions de l'art. 33 de nos Statuts, j'ai l'honneur de vous présenter un rapport sur l'état de la Société et sur ses travaux durant l'exercice qui vient de finir.

Il n'y a pas un an que nous nous réunissions pour la première fois, afin de constituer définitivement la *Société Géologique de Belgique*. Répondant à l'appel qui vous avait été adressé, vous accourriez nombreux vous ranger auprès du comité provisoire et, dès ce moment, l'avenir était assuré.

Le 18 janvier 1874, 182 membres étaient présents ou avaient envoyé leur adhésion. Le succès a été en grandissant, et la Société compte aujourd'hui 326 membres effectifs. La faveur avec laquelle a été accueillie l'idée de faciliter nos efforts en les groupant autour d'un centre est la meilleure preuve de l'utilité de notre institution.

Vous avez appelé aux places de membres honoraires prévues par les Statuts trente savants choisis parmi les illustrations de la science dans tous les pays. Malheureusement la mort nous a enlevé en quelques mois deux hommes

distingués entre tous, John Phillips, professeur à l'université d'Oxford, et Léonce Elie de Beaumont, secrétaire-perpétuel de l'Académie des Sciences de Paris. Vous avez choisi, pour remplacer le prof. J. Phillips, son compatriote, M. R. Godwin-Austen, dont les beaux travaux sur le système houiller sont particulièrement connus de beaucoup d'entre vous. Dans la prochaine séance, vous aurez à donner un successeur à l'éminent géologue qui vient d'être ravi à la France et au monde savant.

Sur la proposition du Conseil, vous avez décidé qu'il ne serait pourvu d'abord qu'aux deux tiers des places de membres correspondants prévues par nos Statuts. Pour trouver des noms distingués dans la science, nous n'avons que l'embarras du choix; mais il a semblé utile d'avoir quelques places en réserve, comme témoignages de reconnaissance pour des services rendus à la Société. Vos élections ne remontent qu'à quelques mois, et déjà nous avons eu le regret de perdre un jeune naturaliste à qui des travaux remarquables promettaient un brillant avenir, M. Bayan, conservateur des collections paléontologiques de l'Ecole des mines, à Paris.

Nos séances se sont tenues régulièrement, et elles ont été assez fréquentées, si l'on considère que nos membres sont répartis dans tout le pays et même à l'étranger, et que la plupart font partie d'autres associations scientifiques qui les retiennent un ou deux dimanches par mois. Quant à notre réunion extraordinaire, dont le siége avait été fixé à Marche, le temps détestable des jours qui l'ont précédée, nous a privé de la présence d'un bon nombre de confrères dont l'arrivée nous avait été annoncée. En revanche, beaucoup d'entre nous se sont trouvés à Mons, pour se joindre au Conseil, que vous aviez chargé de complimenter la *Société Géologique de France*, qui avait choisi cette ville pour sa session extraordinaire. Leur participation aux

excursions et aux séances de nos voisins pourrait, s'il en était besoin, fournir une ample compensation.

De nombreuses communications ont animé nos séances et alimenté nos *Annales*. Je vous demande la permission de les rappeler brièvement, dans un ordre plutôt méthodique que chronologique.

Après avoir confirmé par quelques fossiles le *parallélisme* établi, sur des caractères pétrographiques, *entre notre terrain ardennais et le terrain cambrien* du pays de Galles, j'ai cherché à expliquer par l'*allure* fortement plissée *du terrain cambrien de l'Ardenne, la disposition du massif devillien de Grand-Halleux*, qui ne paraît point plonger sous le système revinien, circonstance qui a conduit un éminent géologue allemand à repousser la distinction de ces deux formations. J'ai exposé à cette occasion la disposition remarquable du porphyre de Mairu, près Deville, qui empêche de le considérer comme une roche d'intrusion.

Diverses communications sont relatives au terrain devonien. D'après la carte de Dumont, une de ses divisions, les schistes gris fossilifères de Couvin, n'existerait que le long du versant septentrional de l'Ardenne. Il y a plusieurs années, ayant trouvé une calcéole en mauvais état parmi des fossiles recueillis à Angres par A. Toilliez, je communiquai cet échantillon à MM. Cornet et Briart, qui se trouvaient près des lieux, en les engageant à étudier un sujet si digne d'attention. Ces recherches ont été couronnées de succès, et nos habiles confrères nous ont fait connaître *la découverte du calcaire de Couvin et des schistes à calcéoles dans la vallée de l'Hogneau*. De son côté, M. Boulanger avait reconnu depuis longtemps, comme cela résulte d'une note de M. Ad. Firket, la présence d'une bande de *schistes gris*, entre les schistes rouges de Burnot et le calcaire de Givet, *au nord du massif* devonien *du Condroz;* mais il ne paraît pas y avoir recueilli de fossiles et n'avait point fait

connaître sa découverte. Il résulterait même des observations de M. Boulanger que l'étage en question existerait au nord de la bande silurienne de l'Entre-Sambre-et-Meuse, dans le bassin de Namur. J'aurais personnellement désiré m'en assurer sur les lieux, mais le temps m'a toujours fait défaut.

A cette occasion, notre savant président nous a fait connaître la présence de la calcéole en Espagne, où l'étage que ce fossile caractérise, n'avait jamais été constaté.

J'ai eu aussi l'occasion d'appeler votre attention *sur l'extension verticale de quelques fossiles devoniens réputés caractéristiques*. S'ils franchissent parfois les limites que nos catalogues leur assignaient, il n'en faut tirer aucune conclusion contraire à la paléontologie, mais seulement celle de garder certaine réserve sur tout classement qui ne reposerait que sur la présence d'une seule espèce.

M. L. G. De Koninck nous a aussi fait connaître les *fossiles carbonifères découverts dans la vallée du Sichon (Forez) par M. Jullien*, professeur à la faculté des sciences de Clermont-Ferrand, dans une localité où la présence du terrain carbonifère n'était pas soupçonnée ; et M. E. Vanden Broeck a attiré notre attention sur la *découverte d'une vraie nummulite dans le calcaire carbonifère de Namur*. A cette occasion, M. L. G. De Koninck nous a fait connaître la présence de nombreux foraminifères et entomostracés dans le calcaire du même âge de Flémalle.

De son côté, M. Ad. Firket, nous a présenté *quelques fossiles nouveaux du système houiller*.

Pour le terrain tertiaire, nous rappellerons particulièrement une *Note* de M. Rutot *sur une coupe des environs de Bruxelles*. Cette coupe, prise dans la tranchée du chemin de fer et rue des Deux-Tours, à Schaerbeek, montre parfaitement la composition de l'étage bruxellien ; mais, en outre, elle offre ceci de remarquable que la base du sable calcareux

est marquée par la présence de nombreux graviers avec beaucoup de dents de squales. Cette note nous a valu une communication de M. E. Hébert sur les relations de cette couche à dents de squales avec les assises correspondantes du bassin parisien.

A l'occasion de la coupe décrite par M. A. Rutot, j'ai eu l'occasion de faire remarquer que les sables jaune-verdâtre qui, çà et là, dans cette coupe comme en beaucoup de points du Brabant, terminent supérieurement la formation tertiaire, n'appartiennent pas à l'étage laekenien, comme on pourrait le croire à leur apparence de ravinement, mais au bruxellien, dont ils ne sont qu'une décoloration par infiltration. M. Vanden Broeck a confirmé cette idée par l'examen des fossiles microscopiques renfermés dans ces sables et les sables blanchâtres bruxelliens placés au même niveau. Notre confrère étend même cette conclusion à tous les sables jaune-verdâtre considérés comme laekeniens.

M. le baron O. Van Ertborn nous a fait connaître la présence des sables yprésiens à Audenarde, et il nous a communiqué des documents importants sur les *puits artésiens de la province d'Anvers*. Dans son rapport sur ce travail, M. E. Vanden Broeck nous a indiqué les fossiles qu'il a déterminés dans les échantillons recueillis par M. Van Ertborn.

Quelques *notes*, malheureusement fort incomplètes, ont été aussi fournies *sur le sondage de Menin*.

Burtin avait figuré une dent de poisson, des environs de Bruxelles, dont l'attribution générique était restée incertaine: notre savant confrère, M. P. Van Beneden l'a rapportée au genre *Notidanus*. Des dents analogues se rencontrent dans le sable heersien, d'après M. Rutot, qui les rapportait au genre *Glyphis*, comme Giebel l'avait fait pour des dents analogues de l'oligocène de Latdorf.

M. P. Van Beneden nous a aussi communiqué une découverte intéressante pour la connaissance de notre faune quaternaire, la présence en Belgique du grand cerf des tourbières de l'Irlande (*Cervus* [*Megaceros*] *hibernicus*).

Enfin, M. Briart nous a fait d'intéressantes communications sur les *puits naturels* du système houiller ; M. Ad. Firket a signalé la *transformation* régressive *du schiste houiller en argile plastique*, et j'ai appelé l'attention des géologues et surtout des ingénieurs sur les variations de la déclinaison de la boussole suivant les diverses localités du pays.

La minéralogie a donné lieu à peu de communications. M. A. Rutot nous a fait connaître des *échantillons d'anthracite de La Mure* (*Isère*) ; et M. L.-L. De Koninck nous a montré d'intéressants cristaux de quartz et de barytine. Le même membre a appelé l'attention de la Société sur l'importance d'un catalogue raisonné des minéraux de la Belgique. La Société a cru que le moment n'est pas encore venu d'entreprendre un tel travail; mais ce moment viendra, et le zèle comme le talent de notre jeune confrère nous permettent d'attendre avec confiance de grands progrès dans cette direction.

Pour terminer ce sujet, il nous reste à rappeler la décision prise à l'égard des traductions. Un de nos confrères nous avait présenté la traduction d'un mémoire de M. Sterry Hunt sur la *Chimie de la Terre*. La Société a pensé qu'il valait mieux engager ses membres à communiquer des observations originales qu'à se livrer à des traductions, et elle a résolu la question de principe en ce sens.

Les publications de la Société ont paru régulièrement. Les procès-verbaux des séances ont été distribués aux membres effectifs résidant en Belgique, dans les trois semaines qui ont suivi chaque réunion. Il doit être rappelé

ici que ces procès-verbaux ne font pas partie des *Annales*, dont ils ne sont que des tirés à part, susceptibles de révision. Les *Annales* ont été distribuées graduellement en même temps que nos procès-verbaux. Notre premier volume sera prochainement terminé par le compte-rendu, fort court, de la session extraordinaire.

Jusqu'à présent, nous ne sommes entrés en relations d'échanges de publications qu'avec l'Académie de Belgique, la Société Malacologique de Belgique, la *Revue Scientifique* et le *Moniteur Industriel*, plus la Société impériale des Naturalistes de Moscou et l'Académie des Sciences exactes de Buenos-Ayres, celles-ci, grâce à l'obligeance prévenante de deux de nos membres honoraires. Aussitôt que notre premier volume aura paru, il sera adressé aux principales sociétés savantes de la Belgique et de l'étranger : nous espérons qu'il trouvera partout un bon accueil et nous vaudra de nombreuses relations, malgré son importance bien modeste. Nous avons d'ailleurs la confiance que la valeur de notre recueil ne fera que s'accroître : l'histoire de toute les sociétés nous en donne l'assurance.

Pour arriver plus tôt à cet heureux résultat, qu'il me soit permis de faire appel au zèle d'un grand nombre de confrères qui ont en mains les matériaux de communications plus ou moins importantes. Il n'est si petit fait qui n'ait sa valeur , et notre société a surtout pour but d'enregistrer une foule de documents semblables, restés ignorés jusqu'à présent, et qui, si l'on n'y prend garde, iront rejoindre dans l'oubli nombre de découvertes qui ne sont pas venues jusqu'à nous. C'est ainsi que notre littérature scientifique est remarquablement pauvre en documents sur nos mines métalliques.

Nous savons qu'un ingénieur n'est pas toujours libre de décrire le gîte qu'il exploite. Pourtant une publication de ce

genre présente plutôt des avantages que des inconvénients ; en tout cas, les obstacles auxquels nous fesons allusion ne peuvent être que locaux et momentanés ; aussi espérons-nous de ce côté surtout de grands progrès pour nos connaissances. Souvent, je le sais, il s'agit avant tout de *rompre la glace* ; mais l'opération n'est ni difficile ni dangereuse.

Je n'ai pas parlé des finances de la Société ; elles sont dans un état florissant, comme vous allez le voir par le rapport de M. le trésorier.

Sur la proposition de M. le président, l'assemblée vote des remercîments au secrétaire-général pour le zèle qu'il a déployé dans ses fonctions.

La parole est ensuite donnée au trésorier, pour communication des recettes et des dépenses de l'exercice écoulé.

Comptes de l'année 1874.

RÉSUMÉ.

Recettes	fr. 4,860-00
Dépenses	» 1,850-43
Boni.	fr. 3,009-57

DÉTAIL DES RECETTES.

326 cotisations à fr. 15			fr. 4,890
7 » » en non-valeurs . . .	fr. 105		
6 » » en souffrance (1) . .	» 90		
	fr. 195	»	195
	Restent	fr.	4,695
1 cotisation à vie		»	150
1 » ne figurant pas au livre à souches . . .		»	15
	Total	fr.	4860

(1) Cotisations de membres résidant à l'étranger.

Les membres effectifs qui habitent à l'étranger sont priés de faire parvenir leur cotisation, par mandat postal ou autrement, à M. R. Malherbe, trésorier, quai de la Batte, à Liége.

DÉTAIL DES DÉPENSES.

Impressions	fr.	1,608-00
Fournitures	»	29-75
Correspondance	»	50-70
Frais de recouvrement	»	63-15
Divers	»	98-85
Total	fr.	1,850-45

MM. Catalan, Gindorff et Fr. Dewalque sont désignés pour examiner les pièces justificatives des comptes qui précèdent.

M. le trésorier fait connaître le projet de budget, approuvé par le Conseil, pour l'exercice 1874-1875. Les prévisions sont une recette de fr. 4,700, des dépenses de fr. 3,000, dont 2,800 affectés aux impressions. L'excédant de recettes prévu est donc fr. 1,700 qui, ajouté au boni de l'exercice écoulé, constituerait une encaisse de fr. 4,709-57.

Après quelques observations sur le chiffre prévu pour les impressions, l'Assemblée approuve à l'unanimité ce projet de budget.

Sur le rapport verbal de MM. les commissaires chargés de l'examen des pièces justificatives, l'Assemblée approuve également les comptes présentés ci-dessus, et elle vote des remercîments à M. le trésorier.

Le secrétaire-général demande à l'Assemblée d'ajourner à l'an prochain le vote du réglement préparé par le Conseil en exécution de l'art. 37 des statuts. Il fait remarquer que, pour éviter des modifications ultérieures, il importe de laisser fonctionner quelque temps les dispositions provisoirement arrêtées. L'expérience des six mois écoulés est insuffisante. Ces raisons ont motivé une proposition du Conseil en ce sens, et l'Assemblée l'adopte sans observations.

Le 4e objet à l'ordre du jour est la proposition du Conseil d'adhérer au projet d'une Fédération des Sociétés scientifiques de Belgique, projet dû à l'initiative de la Société Malacologique.

Après avoir donné lecture de la lettre de cette Société, le secrétaire-général entre dans quelques détails sur la constitution et le but de la Fédération.

Cette Fédération comprendrait toutes les sociétés indigènes cultivant les sciences naturelles et adhérant aux statuts. Ces Sociétés seraient reçues sur le pied d'une complète égalité et la Fédération projetée leur laisse toute leur liberté individuelle ; elle n'a pour but que de faciliter les rapports entre les corps constitués et entre les personnes adonnées à l'étude de l'histoire naturelle. Poursuivant le progrès et la diffusion des connaissances scientifiques, la Fédération, qui n'a point de siége fixe, tient annuellement une session dans une ville où est établie une Société, chargée d'organiser cette réunion. Non-seulement les membres des Sociétés fédérées y seront admis, mais encore les étrangers. Chaque Société ferait un rapport sur ses travaux depuis la réunion précédente ; ce qui permettrait d'obtenir réuni le sommaire de tout ce qui s'est fait dans le pays. Indépendamment des communications scientifiques des membres et des étrangers, la Fédération aurait à délibérer sur toute proposition intéressant le progrès des sciences, qui aurait été portée à l'ordre du jour de la session précédente. Dans ces sortes de questions, le vote aurait lieu par Société, chaque Société disposant d'une voix.

Déjà quelques Sociétés belges ont apprécié les avantages que peuvent procurer des relations de ce genre. Bien que bornées à des excursions en commun, ces réunions ont été jugées si avantageuses qu'elles ont inspiré le projet actuel.

L'exemple de nos voisins appuie encore plus le projet.

Chacun connaît l'importance et la grande influence du Congrès annuel des naturalistes et médecins allemands et surtout de l'Association britannique pour l'avancement des sciences ; et personne n'ignore que la France vient d'établir à son tour une Association pour l'avancement des sciences, Association qui prend chaque année plus d'importance.

M. Catalan croit qu'il vaudrait mieux constituer une Association sur le modèle de l'Association française que d'établir la Fédération projetée des Sociétés.

M. G. Dewalque répond qu'il espère que, dans un pays restreint comme le nôtre, la Fédération sera appelée à réaliser tout ce qu'on attend de l'*Association*, mais encore à faire plus et plus facilement. Il fait remarquer surtout que la Société n'est pas appelée à délibérer sur le meilleur moyen de répandre les connaissances scientifiques, mais seulement à accepter ou à rejeter la proposition de la Société Malacologique, qui, depuis les vacances, a reçu l'adhésion de près de la moitié des autres Sociétés du pays.

Ces observations amènent une longue discussion à laquelle prennent part MM. Houzeau, L.-G. De Koninck, De la Vallée-Poussin, Briart, Berchem, Heuschling, etc. A la suite de ces débats, la Société décide qu'elle accepte le principe de la Fédération et qu'elle se fera représenter à la réunion dans laquelle sera élaboré le projet de statuts de la Fédération. Le Conseil est chargé de désigner les délégués.

M. le président annonce ensuite une présentation de membre honoraire, en remplacement de M. L. Elie de Beaumont, décédé.

Avant de procéder aux élections pour le Conseil, l'Assemblée décide, sur la proposition de M. le secrétaire-général, que les noms des membres présents ne figureront plus aux *Bulletins ;* et, sur la proposition de M. Fr. Dewalque, elle décide que les feuilles volantes qui servaient aux listes de

présence, seront remplacées par un registre qui conservera les signatures des membres assistant à chaque séance.

On passe ensuite aux élections.

Au premier tour de scrutin, M. A. Briart est élu président pour l'année 1874-1875 par 70 voix sur 83 votants.

Un second vote a lieu pour quatre places de vice-présidents. Sont élus MM. De la Vallée-Poussin, Jochams et Bouhy. Un second scrutin étant demeuré sans résultat, il est procédé à un ballottage entre MM. Berchem et Houzeau : le premier l'emporte à une voix de majorité.

On procède ensuite à la nomination de cinq membres du Conseil.

Au premier tour, MM. F.-L. Cornet, J. Van Scherpenzeel-Thim, Gonthier et Witmeur obtiennent la majorité absolue.

Un deuxième scrutin donne la majorité à M. Gindorff.

M. De Koninck, président sortant, après avoir proclamé ces résultats, remercie la Société pour l'honneur qu'elle lui a fait en le choisissant pour son premier président, et il l'assure de son entier dévouement. Il cède ensuite le fauteuil présidentiel au nouvel élu, M. Briart.

M. Briart remercie l'Assemblée pour la haute distinction qu'elle vient de lui conférer. Il propose ensuite de voter des remercîments à l'honorable president sortant. Cette motion est accueillie au bruit des applaudissements.

L'ordre du jour étant épuisé, M. le président clôt l'Assemblée générale à midi et demi. La réunion continue en séance ordinaire.

Séance du 16 novembre.

La correspondance comprend :

1° Des lettres de remercîments de MM. Descloizeaux et Meeck, nommés membres correspondants,

2° Des lettres de MM. Ferd. Roemer et H. R. Goeppert qui annoncent l'envoi de publications. — Remercîments.

3° Une lettre de M. Liagre, secrétaire-perpétuel de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, annonçant que la Commission administrative de l'Académie, conformément à l'avis favorable émis par la classe des sciences, a décidé de gratifier la Société de toutes les publications académiques.

Des remercîments ont été adressés au nom de la Société, avec ce qui a paru des *Annales*.

4° Une lettre de M. le professeur G. Burmeister, membre honoraire à Buenos-Ayres, accompagnant l'envoi des tomes I et II du Bulletin de l'*Academia nacional de Ciencias exactas* de Buenos-Ayres. — Le tome I des *Annales* sera renvoyé en échange aussitôt qu'il aura paru ; des remercîments ont été adressés au nom de la Société.

5° M. J. Meeus, administrateur-gérant du *Moniteur industriel belge*, adresse les numéros manquants de la collection de ce journal. — Remercîments.

M. Malaise offre à la Société un exemplaire de sa *Notice sur les roches plutoniennes de la Belgique*.

M. le président annonce ensuite quatre présentations.

MM. Fr. Dewalque et A. Rutot ayant fait parvenir des communications, l'assemblée décide : 1° conformément aux conclusions des rapports de MM. L.-G. De Koninck, I. Kupfferschlaeger et P. Davreux, commissaires désignés, l'insertion dans les *Mémoires* d'une *Note sur la glauconie d'Anvers*, par M. Fr. Dewalque ; 2° conformément aux conclusions des rapports de MM. G. Dewalque, L.-G. De Koninck et E. Vanden Broeck, commissaires désignés, l'impression dans le même recueil d'une *Note sur la formation des concrétions appelées grès fistuleux et tubulations*

sableuses, contenues dans l'étage bruxellien des environs de Bruxelles, par M. Rutot.

M. Houzeau signale la découverte de dents de ptérodactyles dans la craie du Hainaut, et celle de *Mosasaurus gracilis* dans la craie brune de Ciply. Les restes de ce dernier animal comprenaient la tête presque entière et huit ou neuf vertèbres ; malheureusement tout est tombé en petits débris.

M. G. Dewalque annonce avoir rencontré dernièrement, dans l'étage taunusien de l'Ardenne, des débris de poissons de la famille des céphalaspides. D'après un premier examen, il croit y avoir reconnu une espèce nouvelle de *Scaphaspis* et une espèce de *Pteraspis*, probablement nouvelle.

M. Malaise donne lecture de la notice suivante :

Sur quelques roches porphyriques de Belgique.

On s'est à peine occupé des roches porphyriques de Belgique, depuis le remarquable mémoire d'A. Dumont, sur les terrains ardennais et rhénan (1).

Mes études sur les terrains anciens m'ayant fait découvrir quelques particularités relatives au gisement de ces roches, j'ai cru utile de publier mes observations.

Les nouvelles voies tracées aux environs de Spa ont permis de constater l'eurite en deux endroits, au NO de la ville, dans la promenade des Français, près d'un petit abri (2).

(1) On peut cependant trouver quelques renseignements à leur sujet dans divers travaux de MM. G. Dewalque, J. Gosselet et C. Malaise.

(2) M. G. Dewalque me dit avoir observé ces roches et les avoir montrées à ses élèves depuis plusieurs années.

On rencontre cette même roche dans quelques nouveaux points aux environs de Nivelles, où elle est recherchée et exploitée pour la fabrication de la porcelaine.

De curieux gîtes d'eurite se trouvent dans la station d'Ottignies. Elle imprègne en partie des phyllades grisâtres altérés, qui, dans certains cas, offrent une apparence qui les rapprochent des roches dans lesquelles on rencontre des graptolithes à Grand-Manil. L'état de la tranchée ne nous a pas permis de juger de leur position exacte ; nous croyons qu'elle forme quelques filons couchés, inclinés au Nord.

On voit des traces d'eurite dans la tranchée, entre Villers-la-Ville et Strichon (Tilly), au milieu de couches très-altérées.

On retrouve à Grand-Manil, près Gembloux, sur la rive droite de l'Orneau, un affleurement d'eurite quartzeuse. Il est dans le prolongement de celui de la rive gauche. L'un et l'autre se trouvent dans la même position par rapport au phyllade fossilifère.

J'ai rencontré de l'hypersthénite entre Les Tombes et l'abbaye de Grand-Pré (Mozet). Cette roche y constitue une tête de typhon à fragments plus ou moins altérés.

Le diorite se rencontre à deux kilomètres à l'est de Stavelot (1), sur la rive droite de l'Amblève, au confluent de cette rivière et de l'Eau-Rouge, à Challes. Il constitue un filon couché, de cinq mètres de puissance, incliné, ainsi que les couches voisines, au S 25° E = 70°. Il présente quelques fissures obliques à cette direction. Nous y avons rencontré de la pyrite, de la chalcopyrite, et dans les fissures de l'asbeste rouillée par des composés ferrugineux. On y avait établi une carrière de pavés, actuellement abandonnée.

(1) M. G. Dewalque la signale ; voir *Prodrome d'une description géologique*, etc., p. 300.

Nous avons également observé le diorite sur la rive gauche de l'Amblève, et l'on en trouve des fragments roulés parmi les cailloux de cette rivière, vers Coo.

La séance est levée à 1 1/2 heure.

Séance du 20 *décembre* 1874.

Présidence de M. A. Briart.

La séance est ouverte à onze heures.

Les procès-verbaux des séances du 15 novembre sont approuvés.

A la suite des présentations faites, M. le président proclame membres effectifs de de la Société :

MM. Dulait (Jules), ingénieur métallurgiste, à Charleroi, présenté par MM. G. Dewalque et A. Briart.

Cotteau (Gustave), président de la *Société géologique de France*, à Auxerre (France-Yonne), présenté par MM. T. Lefèvre et G. Dewalque.

Lapparent (Albert de), ingénieur des mines, 3, rue de Tilsitt, à Paris, présenté par MM. T. Lefèvre et J. Colbeau.

Lebour (G.A.), Esq., F.G.S., Weadpark-House, Dipton, Lintz-Green, à Durham (Angleterre), présenté par MM. E. Vanden Broeck et G. Dewalque.

M. le président annonce ensuite sept présentations.

M. Charles Sainte-Claire-Deville, membre correspondant, à Paris, est élu membre honoraire en remplacement de M. L. Elie de Beaumont, décédé.

Correspondance. — Le Conseil d'administration de la *Société belge de microscopie* envoie une circulaire annonçant la fondation de cette société et un exemplaire de ses statuts.

La *Société Malacologique de Belgique* fait parvenir, avec le procès-verbal de sa séance du 1er novembre, quelques exemplaires du projet de statuts qu'elle a rédigé pour servir de base à la discussion, en vue de la Fédération des Sociétés scientifiques de Belgique. Elle demande en outre, qu'on lui fasse connaître les délégués choisis et l'époque que l'on croirait la plus convenable, pour leur réunion à Bruxelles. Cette affaire est renvoyée au Conseil.

L'*Academia nacional de sciencias exactas*, à Buenos-Ayres, adresse la 3e livraison de son Bulletin.

MM. J. Colbeau, Spiridion Brusina, etc., transmettent leurs publications. (*V. Bibliographie*). Des remercîments sont votés aux donateurs.

Proposition du Conseil. — Le secrétaire-général fait, au nom du Conseil, la proposition qu'un prix de faveur soit accordé aux membres nouvellement élus qui désireraient se procurer les publications de la Société, antérieures à leur élection, pour autant qu'ils usent de cette faculté dans les six mois qui suivront cette élection. Il en serait fait mention dans la lettre notifiant la nomination. Le prix de chaque volume serait fixé chaque année. Le Conseil propose 3 fr., pour le t. I.

M. L. G. De Koninck propose par amendement que le t. I soit adressé gratuitement aux membres nommés durant l'année 1874-1875.

La discussion et le vote sur cette proposition et l'amendement sont remis à la séance prochaine. La convocation en donnera avis.

Présentations de mémoires. — M. Nesterowsky, ingénieur au corps des mines de Russie, a envoyé un mémoire intitulé : *Description géologique de la partie Nord-Est de la chaîne de Salaïr, en Altaï, gouvernement de Tomsk*, accompagné d'une carte et d'une coupe coloriées. Après lecture des rapports de MM. A. Briart, G. Dewalque et Ad. Firket, commissaires désignés, la Société vote, conformément à leurs conclusions, l'impression de ce travail dans les *Mémoires*.

M. W. Spring présente un travail portant pour titre : *Hypothèses sur la cristallisation*. Renvoi à l'examen de MM. G. Dewalque, Ch. de la Vallée-Poussin et L. L. De Koninck.

M. Massart fait parvenir un mémoire intitulé : *Gisements du district métallifère de Carthagène*, avec coupes coloriées. Renvoi à l'examen de MM. V. Bouhy, G. Dewalque et J. Gindorff.

Communications et lectures. — M. Ad. Firket donne lecture de la note suivante :

Sur des fossiles végétaux de l'argile plastique d'Andenne.

J'ai l'honneur de présenter à la Société des fossiles végétaux découverts par l'un de ses membres, M. L. Gillet, ingénieur et industriel à Andenne.

L'un est un fragment de tige transformée en lignite organoïde peu altéré. Ce fragment offre la particularité d'être à section transversale ovale, ce qui est dû, sans doute, à un aplatissement par compression. Le second est un cône de pin dans un très-bel état de conservation. Je les soumets à ceux de nos membres qui s'occupent spécialement de paléontologie végétale.

Ces échantillons proviennent d'une exploitation d'argile plastique établie au lieu dit Francesse (commune de Gesves),

situé entre Gesves et Sorée, au sud d'Andenne, et de la profondeur d'environ quinze mètres.

Francesse se trouve vers l'extrémité Est du petit bassin houiller, entouré de calcaire carbonifère, qui s'étend de Maillen jusque Gesves.

L'existence du lignite dans les amas d'argile plastique exploités entre Huy et Namur, argile connue généralement sous le nom d'argile d'Andenne et dont l'âge, ainsi que le mode de formation, sont sujets à discussion, a été constatée et signalée par les divers auteurs qui se sont occupés de ces gîtes, par Cauchy, par MM. d'Omalius d'Halloy et G. Dewalque ; mais je ne pense pas que des fossiles déterminables y aient été précédemment recueillis. C'est à ce titre que la découverte de M. L. Gillet est intéressante, du moins en ce qui concerne le second des échantillons, et qu'il y a lieu de l'engager à poursuivre ses recherches.

A la suite de cette lecture, M. J. Van Scherpenzeel-Thim demande si Dumont a eu tort de considérer comme geysériens les dépôts d'argile dont il s'agit.

M. G. Dewalque répond que le cône soumis à la Société lui a paru appartenir au pin commun. En admettant l'origine intérieure de nos amas de sable et d'argile, la présence de fossiles végétaux semblables lui paraît devoir être attribuée à un remaniement que les gîtes auraient éprouvé à leur partie supérieure lors de la période diluvienne. De tels remaniements ont été reconnus, non-seulement dans ces gîtes, mais surtout au sommet des gîtes métallifères, notamment à la rive gauche de la Sambre et de la Meuse.

Mais une difficulté se présente à propos de la profondeur à laquelle ce remaniement a pu se faire sentir. M. D. a reçu naguère du bois fossile rencontré dans des argiles pyriteuses, au puits du bois de la Bossenne, dans la concession de Rocheux et Oneux, au dessous d'une cinquantaine de mètres d'un dépôt meuble fragmentaire qui provient du système rhénan, le gîte se trouvant dans le

calcaire. Antérieurement il avait reçu de nombreux fragments de bois semblables, trouvés dans des travaux de recherche d'une mine métallique au nord de Namur, au milieu d'une poche sableuse située à plus de cent mètres de profondeur. Feu l'abbé Coemans, à qui ces échantillons avaient été communiqués, les avait rapportés à deux espèces vivantes, le bouleau et le pin sylvestre. Dans des cas de ce genre, il est très-probable que l'on n'a pas affaire à des gîtes remaniés, mais bien à des cavités remplies par le haut.

M. Gonthier signale des faits analogues, observés à Florennes.

M. de la Vallée-Poussin rapporte qu'il a recueilli du bois silicifié dans un gîte d'argile peu distant de celui de Francesse, mais au contact du calcaire devonien. Il ne sait à quelle époque ce bois pourrait être rapporté, mais sa transformation en silice lui paraît démontrer une origine geysérienne.

La séance est levée à midi.

Séance du 17 janvier 1875.

Présidence de M. Berchem.

La séance est ouverte à onze heures.

Le procès-verbal de la séance de décembre est approuvé.

Par suite des présentations faites à la dernière séance, M. le président proclame membres de la Société :

MM. Clerfayt (Adolphe), élève-ingénieur, 1, rue de la Casquette, à Liége, présenté par MM. G. Dewalque et Ad. Firket.

MM. Craven (Alfred), membre de la *Société Malacologique de Belgique*, 224, rue de Terre-Neuve, à Bruxelles, présenté par MM. E. Vanden Broeck et G. Dewalque.

Desguins (Pierre), ingénieur, directeur des mines de à Figueira da Foz (Portugal), présenté par MM. P. Davreux et G. Dewalque.

Hallez (Paul), membre de la *Société Malacologique de Belgique*, 194, rue Rogier, à Schaerbeck (Bruxelles), présenté par MM. E. Vanden Broeck et G. Dewalque.

Julien ( ), professeur à la Faculté des sciences de Clermont-Ferrand (France—Puy-de-Dôme), présenté par MM. L. G. De Koninck et Briart.

Morison (David), C. E., M. E., membre du Conseil de l'Institut des ingénieurs du nord de l'Angleterre, à Acomb House, Acomb, près Hexham (Angleterre—Northumberland), présenté par MM. G. A. Lebour et E. Vanden Broeck.

Watteyne (Victor), sous-ingénieur au corps des mines, boulevard de l'Industrie, à Mons, présenté par MM. G. Dewalque et Ad. Firket.

Correspondance. — M. Ch. Sainte-Claire-Deville, nommé membre honoraire en remplacement de M. L. Elie de Beaumont, et MM. G. Cotteau et A. de Lapparent, nommés membres effectifs, adressent leurs remercîments à la Société.

M. Alvin, ingénieur des mines, à Bruxelles, transmet au nom de M. le ministre des Travaux publics, une caisse d'échantillons provenant de sondages effectués à Anvers par son département, ainsi qu'une carte indiquant l'emplacement de ces sondages. Des remercîments seront adressés au nom de la Société.

M. Th. Lefèvre fait hommage de diverses notices dont il est l'auteur (*V. Bibliographie*). — Remercîments.

Le sécrétaire-général présente les n^os^ parus, depuis la dernière séance, du *Moniteur industriel belge* et de la *Revue scientifique.*

M. G Dewalque informe l'assemblée qu'il vient de recevoir la pénible nouvelle de la perte irréparable que la Société vient de faire par la mort de M. J.-J. d'Omalius d'Halloy. Il est décidé qu'un télégramme sera envoyé au président, à qui revient l'honneur de représenter la Société aux funérailles, que les membres habitant Bruxelles seront invités à se joindre à lui et qu'une lettre de condoléance sera adressée à la famille.

Sur la proposition de M. G. Dewalque, la séance est levée en signe de deuil.

Séance du 21 *février* 1875.

Présidence de M. A. Briart.

La séance est ouverte à onze heures.

Le procès-verbal de la séance de janvier est approuvé.

M. le président annonce une présentation.

Le secrétaire-général rend compte des funérailles de M. d'Omalius. Par suite d'un empêchement impérieux du président, il a été prié de prendre la parole au nom de la Société; mais, après les trois discours qui furent prononcés par M. le baron d'Anethan au nom du Sénat, par M. le colonel Brialmont au nom de l'Académie et par M. Dupont, il ne put ajouter que quelques paroles, vu l'heure avancée et le prochain départ du train qui devait emporter à Ciney les restes mortels de M. d'Omalius. Il donne lecture des

quelques paroles qu'il prononça en cette triste circonstance. Sur sa proposition, l'assemblée décide qu'elles seront reproduites au *Bulletin*, comme hommage à l'illustre doyen des géologues belges. Les voici, telles que M. G. Dewalque les a rédigées à son retour de Bruxelles.

Messieurs,

Le président de la *Société géologique de Belgique* comptait apporter ici nos adieux : retenu inopinément chez lui, il me charge à l'instant de le remplacer pour déposer sur le cercueil du savant illustre que nous avons perdu, un dernier hommage de notre reconnaissance et de notre vénération.

Il y a bien longtemps que M. d'Omalius débuta brillamment dans la carrière qu'il devait parcourir avec tant d'éclat. On reconnait déjà dans son premier travail l'exactitude des observations, la finesse du jugement et la largeur des vues qui caractérisent ses travaux. Aucune partie de l'histoire naturelle du règne minéral n'est restée étrangère à ses études : il n'en est aucune qui n'en ait largement profité. Durant deux vies d'hommes, de nombreuses générations ont passé, se formant par l'étude de ses écrits. Aussi, lorsque notre Société se constitua, elle voulut porter à la présidence le maître vénéré que nous avions alors le bonheur d'admirer dans tout l'éclat de sa belle vieillesse ; mais M. d'Omalius l'avait prévu, et par l'effet de cette grande modestie qui fut un des traits les plus saillants de son noble caractère, il refusa toute distinction, même purement honorifique.

Mais tout passe en ce monde et nous voici au seuil de l'éternité. Adieu donc, cher et vénéré maître! Tous ceux qui vous ont connu, vous ont aimé : il leur reste la consolation de croire que vous jouissez maintenant de la récompense que Dieu réserve à la vertu.

M. le président informe l'assemblée de la haute distinction que vient d'obtenir un membre de la Société : la médaille de Wollaston a été accordée à M. le professeur L. G. De Koninck pour ses travaux de paléontologie. M. Briart croit être l'organe de l'assemblée en priant M. L. L. De Koninck de présenter à son père les félicitations de la Société.

M. L. L. De Koninck remercie au nom de son père, qui est en ce moment à Londres pour recevoir la médaille qui lui a été décernée, et qui sera certainement très-sensible à l'attention de la Société.

Le bibliothécaire met sous les yeux de la Société les ouvrages périodiques reçus depuis la dernière séance et divers ouvrages offerts par MM. Delesse, G. Dewalque, Hayden, Hébert et Schlüter (V. *Bibliographie*). Des remerciements sont votés aux donateurs.

Correspondance. — Il est donné lecture d'une lettre par laquelle M. Defrance, directeur-général de la Compagnie minière belge de Vigsnaes et membre de la Société, annonce l'envoi d'une caisse de fossiles et fait espérer des dons ultérieurs. — Ces fossiles sont mis sous les yeux de la Société, dont les remerciements seront transmis au donateur.

Le secrétaire-général annonce ensuite qu'il a reçu une lettre relative à une proposition à faire à la Société, lettre non signée, bien qu'elle ne renferme absolument rien que

de très-avouable. L'assemblée décide que l'auteur sera prié, par la voie du procès-verbal, de signer sa proposition.

Il est ensuite donné lecture d'une lettre par laquelle le bureau provisoire de la Fédération des Sociétés savantes de Belgique transmet huit exemplaires des statuts provisoires adoptés, le 10 janvier, par la réunion des délégués des Sociétés scientifiques de Belgique. Il résulte de ces statuts que le cercle de la Fédération a été élargi de manière à comprendre toutes les Sociétés savantes du pays. Le bureau de la Fédération annonce en outre qu'il attend les propositions des Sociétés fédérées relativement au siége des congrès de 1875 et de 1876, et il informe qu'une nouvelle réunion des délégués aura lieu vers Pâques. Pris pour notification.

La réunion étant constituée en assemblée générale de la Société, on aborde l'ordre du jour relatif à l'adoption d'un prix de faveur auquel les nouveaux membres pourront acquérir, dans les six mois qui suivront leur entrée dans la Société, les volumes des *Annales* antérieurs à leur élection.

Le secrétaire-général expose les motifs qui ont engagé le Conseil à faire la proposition qui précède. Elle est adoptée à l'unanimité.

Le prix du t. I des *Annales* est fixé à 3 fr.

M. L. L. De Koninck propose que cette détermination ne soit valable que pour l'année actuelle. Le secrétaire-général fait remarquer que la Société sera toujours libre de modifier ce prix, par exemple, en novembre prochain, quand elle déterminera le prix du deuxième volume.

La proposition de M. De Koninck est adoptée.

Rapports. — 1° Conformément aux conclusions des rapports de MM. G. Dewalque, Ch. de la Vallée-Poussin et

L. L. De Koninck, l'assemblée vote l'impression d'une note de M. W. Spring : *Hypothèses sur la cristallisation* (1).

2° MM. V. Bouhy, F. Gindorff et G. Dewalque donnent lecture de leurs rapports sur un mémoire de M. A. Massart : *Gisements métallifères du district de Carthagène (Espagne)*, rapports qui concluent à l'impression, malgré certaines réserves sur les théories géogéniques de l'auteur. La plupart des gîtes dont il s'agit, forment des couches parfaitement réglées et présentent tous les caractères des dépôts sédimentaires d'origine chimique. A cette explication naturelle, l'auteur en substitue une autre qui, au dire du troisième commissaire, n'a aucune vraisemblance.

Après discussion sur la décision à prendre et sur la mention au procès-verbal, il est procédé au vote, et la Société décide que le travail de M. Massart sera imprimé dans les *Mémoires*, avec la planche de coupes qui l'accompagne, et que les réserves des trois commissaires sur les idées théoriques de l'auteur seront mentionnées au *Bulletin* de la séance.

3° Il est donné lecture des rapports de MM. L. G. De Koninck, C. Malaise et E. Vanden Broeck, sur un travail de M. A. Rutot : *Note sur l'extension de* Lamna elegans, *Ag.*, *à travers les terrains crétacé et tertiaire*. Conformément aux conclusions, ce travail paraîtra dans les *Annales*.

M. Ch. de la Vallée-Poussin insiste sur l'invraisemblance de la persistance d'un vertébré durant la succession de périodes admise par M. Rutot (du tuffeau de Maastricht à l'argile de Boom). Il engage l'auteur à entreprendre, suivant l'avis du premier commissaire, l'étude microscopique des dents en question.

M. Rutot répond qu'il s'en chargera volontiers, mais que

(1) A la demande de l'auteur, cette impression est ajournée à la prochaine livraison. (Le secrétaire-général.)

les dents qu'il a réunies, du crétacé à l'oligocène, ne présentent pas la moindre différence extérieure.

4° Conformément aux conclusions des rapports de MM. Rutot, de la Vallée-Poussin et Davreux, l'assemblée vote l'impression dans les *Annales* d'un travail de M. Lefèvre, intitulé : *Note sur le gisement des fruits et des bois fossiles recueillis dans les environs de Bruxelles.*

Communications et lectures. — M. Rutot donne lecture d'une

Note sur des cristaux de gypse rencontrés dans le Limbourg belge.

Le cristal de gypse, d'apparence roulée, que j'ai l'honneur de mettre sous les yeux de la Société, a été recueilli par notre collègue, M. de Looz, dans une localité du Limbourg appelée Op-Leeuw, dépendant du village de Gors-op-Leeuw, entre Tongres et Hasselt.

Les cristaux de gypse, d'assez grande taille et fort abondants, se trouvent en cet endroit disséminés à fleur de terre dans du gravier.

Notre honorable secrétaire-général, M. G. Dewalque, à qui j'ai parlé de ces cristaux, a bien voulu me faire savoir qu'il avait recueilli depuis longtemps des cristaux de gypse dans les argiles vertes (argile de Henis) faisant partie de l'étage tongrien supérieur de Dumont.

Il y a tout lieu de croire que les cristaux d'Op-Leeuw (où la présence du système tongrien a été constatée), proviennent également de la même couche, qui, ayant été ravinée et dénudée lors du grand mouvement diluvien, n'a laissé d'autres traces de son existence que les nombreux cristaux de gypse dont elle était pétrie en cet endroit. L'apparence roulée des cristaux et leur présence à la surface du sol, où ils sont disséminés dans le conglomérat diluvien, donnent une grande apparence de vérité à notre opinion.

M. G. Dewalque donne ensuite lecture de la note suivante :

Sur quelques fossiles triasiques du grand-duché de Luxembourg.

Je crois utile d'appeler l'attention sur un terrain dont les fossiles nous sont à peine connus. Ceux que j'ai pu mentionner lorsque j'ai publié, en 1867, mon *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*, sont au nombre de sept seulement, et je ne connais aucune indication ultérieure. Les restes organiques ne sont cependant pas rares dans le muschelkalk de la partie orientale du Grand-Duché ; ainsi, j'ai trouvé à Remich des débris assez nombreux de reptiles et de poissons. Mais mon examen s'étant borné à la partie qui avoisine la Belgique, ce que j'ai à dire ici, se rapporte exclusivement aux environs de Diekirch.

Les bancs de calcaire magnésien qui forment la grande masse du muschelkalk, ne m'ont rien offert de déterminable, à part de nombreux articles d'*Encrinus liliiformis*, Lam. et un exemplaire de *Terebratula communis*, Bosc (*T. vulgaris*, Schl.) ; mais, dans plusieurs carrières au nord de Diekirch, les bancs sont séparés par des lits de calschiste gris-jaunâtre clair qui renferme d'assez nombreux fossiles, malheureusement peu variés. Jusqu'à présent je ne puis citer que *Myacites elongatus*, Schl. (*Panopœa elongatissima*, d'Orb.), *M. musculoïdes*, Schl., *Myophoria curvirostris*, Bronn, et *Nautilus bidorsatus*, Bronn.

A la montée à l'est de Niederschieren, on trouve, à un niveau inférieur au précédent, un calcaire glauconifère avec *Lingula tenuissima*, Bronn.

Plus bas viennent des schistes argileux ou marnes grises, bleues, rouges, etc.; avec gypse, souvent lamellaire radié. Cette assise, qui correspond au *Röth* des géologues allemands, ne m'a montré jusqu'ici aucune trace de fossiles, mais je l'ai peu explorée.

Dans mon *Prodrome*, j'avais réuni au système du grès bigarré, où le rouge est la teinte dominante, une assise formée surtout de psammites gris-verdâtre, micacés, peu résistants, passant quelquefois au grès, plus souvent au schiste grossier, quartzifère et calcarifère, de même couleur. J'ai enseigné depuis plusieurs années que cette assise, qui est fossilifère, devait être séparée et rattachée plutôt à la série qui la recouvre, qu'au grès bigarré qu'elle surmonte. J'y ai trouvé *Myacites elongatus*, Schl., *Myophoria cardissoïdes*, Alb., *M. curvirostris*, Bronn, *M. vulgaris*, Bronn, *Cucullæa Beyrichi*, Stromb., *Cervilleia socialis*, Schloth. *sp.*, *Pecten lævigatus*, Bronn et quelques autres espèces qui n'ont pu être déterminées. J'ai rencontré ces fossiles à Diekirch, dans le chemin qui conduit aux plâtrières, et surtout à la montée du chemin d'Erpeldange, au sud de Bastendorf et au sud de Fuhren. Ne prévoyant pas une occasion prochaine de compléter mes recherches, je signale volontiers ces points aux observateurs mieux placés que moi pour les explorer.

M. Briart communique ensuite, au nom de M. F. L. Cornet et au sien, une *Note sur l'existence, dans le terrain houiller du Hainaut, de bancs de calcaire à crinoïdes.* Cette note paraîtra dans les *Mémoires*.

A la suite de cette lecture, M. J. Van Scherpenzeel-Thim fait remarquer que la présence de ce banc calcaire an milieu des schistes houillers n'implique pas nécessairement un changement considérable dans les conditions physiques de la sédimentation. Comme ce banc est essentiellement formé de débris de crinoïdes, il prouve seulement que, à un moment donné, ces animaux ont pullulé au fond de la mer. Au reste, il serait très-intéressant de s'assurer de la nature du ciment qui réunit ces débris d'êtres orga-

nisés ; dans le calcaire à crinoïdes du système condrusien de Dumont, ce ciment est essentiellement calcareux.

M. G. Dewalque montre ensuite à la Société un modèle de *boussole de poche* qu'il a fait construire récemment et sur lequel il donne les explications suivantes.

« Ayant adopté depuis longtemps la méthode ordinaire d'indiquer la direction des masses minérales par l'angle compris entre cette direction et le méridien, angle compté de 0° à 180°, du Nord au Sud par l'Est, je me servais d'une boussole de poche telle qu'on les trouve dans le commerce, sauf que j'avais fait substituer, au cercle gradué en 360°, un autre cercle divisé en deux fois 180° : de cette manière la direction était donnée indifféremment par l'une ou par l'autre extrémité de l'aiguille. De plus, cette graduation était renversée, allant de 180 à 0, de sorte que la lecture de l'instrument donnait directement l'angle cherché.

Ayant été souvent obligé de prendre des alignements pour déterminer sur la carte le lieu précis de l'observation, j'ai songé à faire construire un nouvel instrument qui présente deux dispositifs très-utiles en semblable circonstance, tout en restant très-portatif. C'est cet instrument que j'ai l'honneur de présenter à la Société (1).

La partie principale est la boussole, graduée comme je viens de l'indiquer. Le fond de l'instrument, en métal argenté, comme le cercle gradué, porte deux divisions différentes. La demi-circonférence orientale porte la division en heures (renversée) de l'ancienne boussole de mineur; l'autre est divisée en degrés et sert à prendre l'inclinaison des masses minérales à l'aide d'un perpendicule supporté par le pivot du barreau aimanté. A cette fin, les deux quarts

(1) Il m'a été fourni par M. Desimpelaere, ingénieur-opticien, rue de Laeken, à Bruxelles, qui le vend au prix de 40 fr.

de cercle portent une division de 0° à 90°, partant du point Ouest vers le Nord et vers le Sud.

Cette boussole est logée dans une monture rectangulaire d'acajou, de 8 centimètres sur 10, la longueur du barreau aimanté étant de 5 centimètres. Une petite plaque qui peut se mouvoir par la pression du doigt, permet de fixer l'aiguille dans sa position, soit pour la lecture, soit pour le transport.

Pour faciliter la position horizontale de l'instrument, nécessaire pour éviter de notables erreurs dans la détermination de la direction de couches peu inclinées, un petit niveau à bulle d'air est logé dans la monture en bois, parallèlement au long côté de l'instrument ouvert.

Voici maintenant les additions que j'ai apportées à cet instrument pour prendre des alignements.

La première consiste en deux petites pinnules, situées dans le prolongement de la ligne E-O. Ces pinnules sont munies de charnières, ce qui permet de les loger, lorsqu'elles sont rabattues, dans des échancrures correspondantes du couvercle de bois.

Lorsqu'on se sert de ces pinnules pour prendre des alignements, il y a deux observations qu'il importe de ne pas oublier. La première, c'est que l'indication donnée se rapporte, non plus à la ligne N-S., mais bien à la ligne E-O. : la direction indiquée par l'aiguille diffère donc de la véritable de 90°. Elle devra être corrigée en conséquence, dans le cabinet plutôt que sur les lieux : on ajoutera ou l'on soustraira 90° suivant que la lecture aura indiqué un angle inférieur ou supérieur à un droit.

En second lieu, la valeur ainsi obtenue ne représente qu'un alignement, et non la direction, au sens géographique, où se trouve le point visé. Par exemple, l'angle 45° indique l'alignement N E-S O. ; l'observateur peut donc être obligé de noter si le point visé se trouve au N E. ou au S O.

Pour éviter cette indication, quelques personnes préfèrent employer le cercle divisé en 360°. (On renverserait alors la graduation, en plaçant les points E. et O., le premier à gauche, le second, à droite.) Cette disposition est certainement préférable pour un instrument destiné exclusivement ou principalement à des opérations géographiques ; mais, pour notre boussole, qui doit servir surtout à prendre des directions géognostiques, nous préférons la division en deux fois 180°, sauf à tenir compte, à l'occasion, de l'orientation géographique que l'instrument n'indique pas.

La seconde addition est empruntée à la boussole du colonel Hossard. Elle consiste en un petit miroir, incrusté à la face intérieure du couvercle de bois et munie d'une ligne de foi située dans le prolongement de la ligne N-S. Lorsque l'instrument est ouvert, le couvercle étant incliné et le reste horizontal, cette ligne de foi et la ligne N-S. déterminent un plan vertical passant par cette dernière.

Pour s'en servir, on tient l'instrument ouvert et horizontal, le couvercle étant incliné d'environ 45°, et l'on cherche à amener l'image de l'objet dont on cherche la direction, de manière à tomber sur la ligne de foi en même temps que l'image de la ligne N-S. Comme celle-ci est peu visible, on l'a remplacée par une petite pointe métallique placée dans son prolongement, au bord opposé à la charnière. Lorsque cette coïncidence est obtenue, le plan vertical passant par la ligne N-S. passe évidemment par l'objet visé. On n'a donc plus qu'à noter la direction indiquée par le barreau aimanté.

Ici encore, il faut se souvenir qu'on n'a obtenu qu'un alignement. Il peut être nécessaire de noter en outre vers quelle partie de l'horizon se trouve l'objet dont on a cherché la direction.

L'emploi des pinnules est beaucoup plus commode, mais il exige, pour donner ce qu'on peut en attendre, que

l'instrument soit fixé sur un support qui lui permette de tourner sur lui-même dans un plan horizontal. J'espère trouver un moyen d'arriver à ce résultat, en laissant l'appareil tout-à-fait portatif. En attendant, l'emploi du miroir est surtout avantageux lorsque le vent ou d'autres circonstances contrarient la visée par les pinnules.

Indépendamment du support projeté, il est encore quelques additions, simples et peu dispendieuses, que je crois présenter quelque utilité. L'une est l'addition d'un second niveau à bulle d'air, à angle droit sur le premier ; l'autre est une petite lame métallique, portant 5 centimètres divisés en millimètres et incrustée dans le bord antérieur de l'instrument. C'est une échelle qu'il est bon d'avoir toujours sous la main.

Enfin, on peut coller à la face intérieure du couvercle, à côté du miroir, deux petites bandes de papier portant une table des sinus et une autre des tangentes, tables qui sont fréquemment utilisées pour la mesure des épaisseurs, des hauteurs, etc.

A propos de hauteurs, je ne dois pas omettre que l'on peut utiliser les pinnules comme niveau de pente : celle-ci est donnée par le perpendicule, comme dans la mesure ordinaire des inclinaisons; mais, comme la visée est perpendiculaire au long côté de l'instrument ouvert, la valeur indiquée est le complément de l'angle de pente. Il va de soi qu'on se sera assuré, par une observation préalable, que le perpendicule marque 0° lorsque la visée est horizontale : si cela n'avait pas lieu, on devrait noter la correction à faire à l'occasion. »

La séance est levée à une heure un quart.

Séance du 21 mars 1875.

Présidence de M. R. Malherbe.

La séance est ouverte à onze heures un quart.

Le procès-verbal de la séance du 21 février est approuvé.

Par suite de la présentation faite à la dernière séance, le président proclame membre de la Société :

M. Simpson (J -B), Esq., membre du Conseil de l'Institut des ingénieurs des mines du nord de l'Angleterre, à Ryton, Newcastle-on-Tyne (Angleterre), présenté par MM. G. Lebour et E. Vanden Broeck.

Le président annonce ensuite deux présentations.

Ouvrages offerts. — Le secrétaire-général dépose sur le bureau divers ouvrages offerts par MM. Barrois, G. Dewalque, A. Delesse, A. Firket, F.-V. Hayden et Lancaster, ainsi que le premier n° du *Bolletino* du *R. Comitato geologico d'Italia* et les n^os^ parus, depuis la dernière séance, du *Moniteur industriel*, de la *Revue scientifique* et des procès-verbaux de la *Société Malacologique*. — Des remercîments sont votés aux donateurs.

Correspondance. — M. G. Dewalque communique une lettre qu'il a reçue de M. Houzeau de Lehaye et qui renferme, sur l'étage yprésien de Mons, les renseignements suivants, dont l'assemblée vote l'insertion au *Bulletin :*

Il existe au Mont Panisel, près Mons, une petite couche très-locale d'argile feuilletée, intercalée dans les sables yprésiens. On la voit près de la porte d'entrée de la maison de M. Rouvez. Cette couche contient de nombreuses em-

preintes de lamellibranches. Elles me paraissent appartenir à une seule espèce.

Dans l'argile yprésienne rencontrée à Hyon pendant le creusement d'un puits, j'ai trouvé deux empreintes bien nettes de lamellibranches d'espèces différentes.

La couche du sable yprésien, si abondante en *Nummulites planulata*, contient au Mont Panisel de nombreuses dents de poissons.

Voici les plus communs :

Pycnodus toliapicus, Ag.
Philodus Duboisi? Winkler.
Lamna elegans, Ag.
» *crassidens?* Ag.
Otodus Vincenti, Winkler.
» *minutissimus*, Winkler.
» *sp.*
Galeocerdo minor, Ag.
Myliobates toliapicus, Ag.
Notidanus serratissimus, Ag.
Corax fissuratus, Winkler.
Cœlorhynchus rectus, Ag.
et plusieurs autres que je n'ai pu encore déterminer.

Communications et lectures. — M. Rutot donne lecture de la note ci-dessous : *Sur le terrain crétacé de Liége.*

Notre collègue, M. G. de Looz et moi, avons été visiter récemment une petite carrière située au faubourg Ste-Walburge, à Liége, à environ 500 mètres de la houillère du Fond-Pirette.

On peut y observer la coupe suivante :

1° Terre végétale, limon, avec mélange de craie à la base, 1^m.

2° Craie blanche avec lits de silex, $1^m,50$.

3° Marne crayeuse, grossière, très-glauconifère à la base, $0^m,40$.

4° Argilite calcarifère, blanchâtre, avec nombreux gyrolithes : visible sur $4^m,00$.

La craie blanche est profondément ravinée par le diluvium et, à la base de celui-ci, le mélange est tel que la ligne de démarcation est très-difficile à distinguer.

Vers la partie supérieure de la craie, qui est fortement fissurée dans toute sa masse, apparaissent deux ou trois lits minces de silex noir, en concrétions isolées et ramifiées.

La marne crayeuse glauconifère, qui suit la craie en descendant, indique nettement la séparation entre cette assise et le système hervien de Dumont. Cette marne est très-friable, un peu argileuse ; elle contient, surtout vers le bas, une grande quantité de grains de glauconie volumineux qui la colorent fortement. Vers le haut, la quantité de glauconie a beaucoup diminué. Cette couche renferme de très-nombreux fragments de *Belemnitella mucronata*, d'oursins, de coquilles et de spongiaires ; on y rencontre également quelques cailloux roulés, blancs et translucides ou noirs et opaques, disséminés dans la masse.

L'argilite qui vient ensuite, représente l'élément supérieur du système hervien de Dumont.

La roche est presque blanche et ressemble à certaines craies non traçantes ; elle devient très-dure à l'air, après dessication.

A environ 2 mètres en-dessous de la couche de marne glauconifère, se trouve un lit plus compacte où les gyrolithes sont très-abondants et remarquablement bien conservés ; on y rencontre également quelques rares fossiles, parmi lesquels nous avons reconnu :

Turritella multilineata, Mull.
Pecten lævis, Nils.
Fragments de *Pecten* striés.
Ostrea sulcata? Blumenb.
Arca subglabra? d'Orb.
Cardium? et quelques empreintes indéterminables.

Parmi ces quelques espèces, j'insisterai particulièrement sur le bel état de conservation de l'*Arca* et du *Cardium?*

J'appelle ainsi provisoirement une petite coquille encore munie de son test, à surface treillissée, qui mérite un examen attentif.

Notre collègue, M. G. de Looz, qui avait été précédemment explorer la continuation de la même assise, près de la houillère de la Batterie, a découvert dans une roche identique :

Céphalopode de la famille des Ammonidées.
Moule intérieur de *Natica*.
Turritella multilineata, Mull.
Ostrea ressemblant à la *vesicularis*, Lm.
Moule intérieur de *Nucula*.

Il est probable que des recherches assidues feraient découvrir des espèces fort intéressantes.

M. G. Dewalque appelle l'attention des observateurs qui exploreraient ces carrières sur le diluvium crayeux qui s'y montre plus ou moins puissant. Il a recueilli à Ste-Walburge des ossements de diverses espèces, parmi lesquelles il croit pouvoir citer un chien de grande taille.

Les collections de l'Université possèdent des bois de cerf fort remarquables provenant de la Batterie. Quant à la craie, il y a recueilli un certain nombre de fossiles dont il ne peut en ce moment donner la liste.

M. P. Van Beneden annonce à la Société que M. le Dr Finsch, directeur du Musée de Brême, a reçu récemment un envoi d'ossements d'oiseaux, provenant de cavernes des environs d'Otago, au sud de la Nouvelle-Zélande.

Avec ces ossements se trouvait l'indication suivante : « *Bones of an extinct undescribed genus of anatidæ. from the Earnschlaugh Cave, interior of the provinz of Otago, New-Zealand, South Island.* »

Le savant ornithologiste de Brême a bien voulu envoyer

à M. Van Beneden les os de cette espèce perdue d'*anas*, qui forment un squelette presque complet, en ajoutant de précieux renseignements sur les espèces voisines australiennes de cette famille de palmipèdes et en le priant de vouloir bien en faire l'objet d'une communication. Cette découverte offre un intérêt d'autant plus grand que, dans nos cavernes d'Europe, les oiseaux fossiles appartiennent à des espèces qui ont continué à vivre dans d'autres régions. Parmi les autres pièces intéressantes, mises au jour dans cette caverne, se trouve le cou d'un *Dinornis* ayant conservé sa peau et les parties molles sous-jacentes.

M. Van Beneden promet à la Société une communication plus étendue sur ce sujet.

M. G. Petit-Bois a rapporté de l'Asie-Mineure quelques coupes avec échantillons de roches et de fossiles. Il offre de les présenter à la Société. Accepté.

M. G. Dewalque présente à la Société, au sujet de la communication qu'il a faite relativement à l'allure du terrain cambrien de l'Ardenne, la *Carte géologique du département des Ardennes* par MM. Sauvage et Buvignier, dont il doit communication à l'érudition et à l'obligeance de son collègue, M. le professeur de la Vallée-Poussin.

Les savants auteurs de cette carte ont compris de la même manière l'allure si tourmentée de ce terrain, et le contour fortement denté qu'ils ont donné à certains étages, figure une constitution identique à celle qu'il a reconnue aux environs de Stavelot. Il regrette de n'avoir pas connu plus tôt cette belle carte, qui appuie singulièrement sa manière de voir.

La séance est levée à onze heures trois quarts.

Séance du 18 *avril* 1875.

Présidence de M. A. Briart.

La séance est ouverte à onze heures.

Le procès-verbal de la séance de mars est lu et approuvé.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le président proclame membres effectifs de la Société MM. :

Fraikin (Joseph), ingénieur, 4, rue Konnaïa, à Karkow (Russie), présenté par MM. G. Dewalque et Ad. Firket.

Raick (Mathieu), directeur-gérant du charbonnage de Belle-Vue à St-Laurent, 86, quai d'Avroy, à Liége, présenté par MM. Ad. Firket et G. Dewalque.

Correspondance. — Le secrétaire-général communique :

1° Une lettre de faire part du décès de M. Orts (C. A. G.), membre effectif, décédé à Bruxelles, le 2 avril.

2° Une lettre de M. le professeur Morière, annonçant qu'une commission s'est formée à Caen pour élever une statue à la mémoire de L. Elie de Beaumont, et invitant la Société ainsi que les membres à souscrire à ce monument élevé à l'illustre géologue que la science a perdu.

Cette affaire sera discutée dans la prochaine séance : elle sera mentionnée à l'ordre du jour.

3° Une lettre de la Société malacologique de Belgique, annonçant l'envoi de la collection de ses *Annales* en témoignage de sympathie. Des remercîments lui seront adressés.

Ouvrages offerts. — Le secrétaire-général dépose sur le bureau un grand nombre d'ouvrages offerts par MM. le R. P. Bellynck, Ed. Descamps, G. Dewalque, Francken et

Lebrun, Gümbel, Hayden, Hébert, Lebour, Malaise, Péterman, Sandberger, l'Union des charbonnages liégeois, ainsi que les publications reçues en échange de la part de l'Académie royale des sciences, lettres et beaux-arts de Belgique, de la Société malacologique de Belgique, de la Société géologique du Nord, à Lille, de la Société impériale des naturalistes de Moscou, du *Moniteur industriel belge* et de la *Revue scientifique*.

M. G. Dewalque communique le programme des questions mises au concours par la Société des sciences, des arts et des lettres du Hainaut. Sur sa proposition, l'assemblée vote la reproduction au *Bulletin* des questions suivantes, qui concernent la géologie.

XI. — Faire la description d'un groupe de fossiles de Ciply.

XII. — Indiquer d'une manière précise les matières utiles des terrains tertiaires et quaternaires du Hainaut, au point de vue industriel et agricole, en désignant les lieux de gisement et leurs usages économiques.

XXI. — Indiquer et décrire, d'une manière générale, le gisement, les caractères et les traitements des divers minerais de fer exploités dans la province de Hainaut.

Énumérer les caractères géognostiques qui doivent servir de guide dans la recherche des gîtes de minerais de fer qui peuvent exister dans la province de Hainaut, et discuter leur valeur.

Le prix pour chacun de ces sujets est une médaille d'or. Les mémoires devront être remis franco, avant le 31 décembre, chez M. le président de la Société, 21, rue des Compagnons, à Mons.

Communications et lectures. — M. Cornet donne lecture, en son nom et au nom de M. Briart, d'une note *sur le synchronisme du système hervien de la province de Liége et de la craie blanche moyenne du Hainaut.* Sur les conclusions

des commissaires désignés, MM. Malaise, G. Dewalque et Ad. Firket, l'impression dans les *Mémoires* en est votée.

M. G. Petit-Bois présente des échantillons à l'appui d'une communication sur la géologie de la vallée du Kara-Sou (Asie-Mineure).

Conformément aux conclusions du rapport des mêmes commissaires, cette note sera imprimée dans les *Mémoires*.

M. Ad. Firket donne lecture, en son nom et au nom de M. L. Gillet, d'une *Note sur le soufre natif de l'argile plastique d'Andenne*. Elle est renvoyée à l'examen de MM. G. Dewalque, C. Malaise et Goret.

La séance est levée à midi et demi.

Séance du 16 *mai* 1875.

Présidence de M. DE LA VALLÉE-POUSSIN.

La séance est ouverte à onze heures.

Le procès-verbal de la séance d'avril est approuvé.

Ouvrages offerts. — Le secrétaire-général dépose sur le bureau quelques publications périodiques reçues en échange des *Annales*, ainsi que divers ouvrages offerts par MM. Ch. Barrois, A. Bellynck, E. Descamps, E. Hébert, L. Piré et E. Vanden Broeck.

Des remercîments sont votés aux donateurs.

M. G. Dewalque présente, pour la collection de la Société, un échantillon qu'il a reçu de M. le professeur Kjerulf, de la cendre qui, à la suite d'éruptions volcaniques de

l'Islande, est tombée en Norwège et en Suède la nuit du 29 au 30 mars dernier. C'est une poudre grise, très-fine, qui, au microscope, parait formée de fragments allongés, striés ou fibreux, remplis de très-petites bulles généralement allongées, avec quelques grains noirs, probablement de magnétite et quelques fragments verts ou bruns, qui paraissent être du pyroxène.

L'ordre du jour appelle la décision à prendre pour la souscription à la statue à élever à L. Elie de Beaumont. Le secrétaire-général, après quelques mots sur les travaux de cet illustre géologue, annonce à la Société que son Conseil d'administration lui propose à l'unanimité de voter une souscription de deux cents francs. Les souscriptions individuelles seront accueillies avec reconnaissance; mais, comme l'Académie et d'autres sociétés ont déjà fait circuler des listes, le Conseil n'a pas cru qu'il fût encore utile d'y recourir ici.

Après quelques renseignements demandés au trésorier sur l'état de la caisse, cette proposition est acceptée sans observation.

Le président fait ensuite connaître que le Conseil s'est occupé également des mesures à prendre pour honorer la mémoire d'un autre géologue, notre compatriote, feu d'Omalius d'Halloy, dont les titres scientifiques sont présents à la mémoire de tous. Après avoir mûrement examiné les moyens d'exécution, le Conseil, à l'unanimité, propose à la Société de décider qu'elle prendra l'initiative d'un monument à élever à sa mémoire, et elle s'inscrirait en tête de la liste de souscription pour une somme à déterminer. Une Commission serait chargée du choix du monument, de son exécution et de son emplacement.

La Société décide que la proposition du Conseil figurera à l'ordre du jour de la prochaine réunion, qui sera une assemblée générale extraordinaire.

Rapports. — Conformément aux conclusions des commissaires désignés, MM. G. Dewalque, Malaise et Goret, la Société vote l'impression dans les mémoires d'une *Note* de MM. Ad. Firket et L. Gillet *sur le soufre natif de l'argile plastique d'Andenne.* La planche qui l'accompagne sera gravée sur bois.

Conformément aux conclusions des rapporteurs, MM. G. Dewalque, L. De Koninck et A. Gilkinet, la même décision est prise pour un mémoire avec planche de M. P.-J. Van Beneden *Sur un oiseau fossile nouveau des cavernes de la Nouvelle-Zélande.*

Communications. — Il est donné lecture de la note suivante :

Sur la présence du système tongrien de Dumont dans le pays de Herve, sur la rive droite de la Meuse, par MM. Alph. Briart et F. Cornet.

Le système tongrien, si développé sur la rive gauche de la Meuse dans les provinces de Liége, de Limbourg et du Brabant, ne paraît pas avoir été reconnu par Dumont sur la rive droite; du moins, sa carte géologique ne l'y indique pas. Ceux qui, depuis cet illustre auteur, ont écrit sur la géologie de la Belgique, ne l'y ont pas signalé non plus ; de sorte que nous sommes portés à admettre que jusqu'à présent on a cru ce système confiné dans les limites que lui avait assignées Dumont. Nous croyons avoir reconnu quelques lambeaux de l'étage inférieur sur les plateaux de Herve.

Dans une excursion faite, le 18 avril dernier, avec quelques-uns de nos collègues de la Société géologique, nous avons étudié de nouveau les assises mises à découvert par les travaux du chemin de fer entre Battice et Chaîneux. Dans la tranchée qui précède immédiatement celle de la *Croix Polinard*, où le système hervien se trouve si bien développé et qui a fait l'objet d'une précédente notice (*Sur le synchronisme du système hervien de la province de Liége et de la craie blanche moyenne du Hainaut*), on remarque, du

côté de Battice, la craie blanche profondément ravinée par le limon quaternaire; on en aperçoit quelques rares lambeaux de distance en distance. De l'autre côté, les ravinements du même limon se sont produits dans un sable que nous croyons devoir rapporter au terrain tertiaire. La coupe suivante d'un de ces lambeaux donnera une idée de leur manière d'être.

1. Limon hesbayen, à cailloux anguleux, surmonté d'une couche de terre végétale,

2. { **a.** Sable brun jaune.
   b. Sable blanc, micacé, avec traces de lignite, débris de coquilles, veiné en différents sens par du sable brun ou jaune rouge.

La craie blanche se trouve évidemment plus bas, mais nous ne savons à quelle profondeur.

Le sable est de grosseur moyenne; les paillettes de mica qu'il renferme sont blanches, petites et assez abondantes; quant à la coloration de certaines parties du sable, elle provient de l'infiltration des eaux.

Ce sable n'est évidemment pas de l'époque quaternaire, dont les dépôts sont si bien caractérisés sur les plateaux de Herve. Il doit appartenir à la période tertiaire; et parmi les dépôts de cette période, il ne peut être rapporté qu'à l'assise des *sables de Vliermael* de d'Omalius ou étage inférieur du système tongrien de Dumont. C'est le caractère minéralogique qui seul, jusqu'à présent du moins, nous a guidé dans notre identification; mais il n'est pas impossible que des coquilles mieux conservées que les débris que

nous y avons observés, ne viennent bientôt confirmer nos prévisions.

Ces lambeaux sont très-restreints et fort peu importants par eux-mêmes; mais il nous a paru intéressant de signaler la présence du système tongrien sur la rive droite de la Meuse, à une altitude aussi considérable que celle des plateaux de Herve. Les travaux du chemin de fer continuent et mettront probablement à nu des lambeaux plus considérables.

A la suite de cette lecture, M. G. Petit-Bois se demande sur quoi les auteurs se fondent pour rapporter ces sables au terrain tertiaire. M. de la Vallée, de son côté, croit que les analogies minéralogiques qui ont guidé les auteurs, sont un guide peu sûr dans semblables circonstances. M. G. Dewalque insiste sur la structure de ce dépôt et sur sa position au niveau de la craie blanche, si profondément ravinée par les phénomènes quaternaires. En l'absence d'autres preuves, c'est à cette dernière époque qu'il préférerait rapporter les sables dont il s'agit.

M. Rutot, qui a fait partie de l'excursion, appuie la manière de voir de MM. Briart et Cornet et donne quelques détails sur les ravinements observés.

M. A. Rutot donne ensuite lecture de la note suivante.

Note sur le gisement de fosiles herviens de la Croix Polinard, près Battice.

Une petite note insérée dans le *Bulletin* de la séance du 21 mars dernier, a fait connaître que notre collègue, M. G. de Looz et moi, nous étions occupés à exploiter quelques gîtes fossilifères du système hervien des environs de Liége.

Trois gîtes assez riches existent, l'un près de la houillère de la Batterie, le second à Ste-Walburge, près de la houillère du Fond-Pirette, et le troisième à Ans, à 200^{m} de

l'église. Ces trois gîtes réunis nous ont fourni environ trente espèces d'assez bonne conservation, parmi lesquelles on remarque des écailles, os et vertèbres de poissons cycloïdes, deux scaphites, *Belemnitella quadrata*, quelques rares gastéropodes (*Rostellaria*, *Natica*, *Turritella*, *Dentalium*, *Bulla?*) et d'assez nombreux lamellibranches (*Corbula*, *Arcopagia*, *Cytherea*, *Dosinia*, *Isocardia*, *Arca*, *Cucullæa*, *Limopsis*, *Nucula*, *Leda*, *Pinna*, *Mytilus*, *Inoceramus*, *Pecten*, *Ostrea*). Un grand nombre de foraminifères de très-belle conservation sont, tantôt répartis dans la roche, tantot réunis en amas. Nous avons également recueilli quelques empreintes de plantes.

Ayant eu connaissance des grands travaux exécutés près de Battice, pour le chemin de fer des Plateaux de Herve, nos efforts se sont portés sur ce gîte et ils ont été couronnés de succès. En effet, plus d'une centaine d'espèces fossiles, appartenant en grande majorité au règne animal, ont été recueillies, et en attendant que de nouvelles recherches aient continué à enrichir notre collection, nous avons cru bien faire de donner une idée générale de la faune riche et intéressante, découverte dans ce gîte hervien.

Reptiles. — Outre un os de chélonien tombé en poussière, nous possédons deux dents longues et pointues, ayant appartenu à un saurien (*Goniosaurus* ?).

Poissons. — Nous avons recueilli une vertèbre et une dent de *Lamna* et un assez grand nombre d'écailles de poissons cycloïdes.

Crustacés. — Ils sont représentés par un crabe (*Dromilites*?) et un homard presque complets, et par une pince et une patte appartenant à d'autres individus. Les cirrhipèdes comprennent des balanes et un *Scalpellum*.

Mollusques. — Ils sont très-nombreux et très-variés: aussi allons nous jeter un coup d'œil sur chacune de leurs grandes divisions.

Céphalopodes. — Cette classe, pauvre en espèces, est riche en individus. Nous connaissons : *Belemnitella quadrata*, très-commune et *B. mucronata*, rare; plus une espèce

de chacun des genres suivants : *Nautilus* (de forte taille), *Ammonites*, *Scaphites*, *Baculites*, *Hamites* ?

Gastéropodes. — Aussi abondants en espèces que les lamellibranches, ils forment une des richesses de la faune hervienne. En effet, plusieurs genres ont leurs premiers représentants dans ces couches et s'y présentent avec des formes mixtes, c'est-à-dire avec des caractères communs à plusieurs genres aujourd'hui distincts. Nous citerons parmi les genres intéressants à ce point de vue des volutes, fuseaux, pyrules, cones, pleurotomes, etc.

Voici à peu près la répartition des mollusques gastéropodes dans le système hervien de Battice : *Pteroceras*, 3 esp.; *Rostellaria*, 3 esp.; *Pyrula*, 2 esp.; *Fusus*, 2 esp.; *Cassidaria*, 1 esp.; *Conus*, 1 esp.; *Pleurotoma*, 2 esp.; *Voluta* (*Volutilithes*), 3 esp.; *Natica*, 3 esp.; *Chemnitzia*, 1 esp.; *Turritella*, 4 esp.; *Scalaria*, 1 esp.; *Trochus*, 3 esp ; *Delphinula*, 2 esp.; *Pleurotomaria*, 3 esp.; *Acmæa*, 1 esp.; *Dentalium*, 2 esp.; *Actæon*, 2 esp.; *Globiconcha*, 2 esp.

Lamellibranches. — *Clavagella?* 1 esp. ; *Teredo*, 1 esp. ; *Solecurtus*, 1 esp. ; *Panopæa*, 1 esp. ; *Pholadomya*, 1 esp.; *Corbula*, 3 esp. ; *Arcopagia*, 1 esp. ; *Psammobia*, 1 esp ; *Donax*, 1 esp.; *Venus*, 3 esp. ; *Dosinia*, 1 esp. ; *Cardium*, 1 esp.; *Isocardia*, 3 esp.; *Lucina*, 2 esp.; *Crassatella*, 1 esp.; *Astarte*, 1 esp.; *Arca*, 3 esp.; *Cucullæa*, 1 esp.; *Pectunculus*, 1 esp.; *Nucula*, 2 esp.; *Leda*, 2 esp.; *Pinna*, 1 esp.; *Mytilus*, 1 esp.; *Avicula*, 1 esp.; *Inoceramus*, 2 esp.; *Pecten*, 4 esp.; *Janira*, 1 esp.; *Spondylus*, 1 esp.; *Ostrea*, 4 esp., *Anomia*, 1 esp.; plus quelques formes encore indéterminées.

Brachiopodes. — Ils paraissent être de la plus grande rareté, car jusqu'à présent nous n'avons encore recueilli qu'une rhynchonelle.

Enfin, parmi les animaux inférieurs, nous connaissons un bel oursin, des serpules, un bryozoaire (*Flustra*) et des foraminifères. Nous ne doutons pas que de nouvelles recherches nous fassent encore découvrir un grand nombre de nouvelles formes et nous croyons arriver pour les mollusques seulement, à environ 150 espèces.

Nous ajouterons que le gîte de la Croix Polinard renferme

également d'assez nombreux restes de végétaux, tiges, feuilles et fruits.

M. Berchem présente ensuite un échantillon de roche siliceuse, provenant de Grupont (Awenne) et renfermant de la galène empâtée, quelquefois en cristaux du volume d'une noix. Diverses observations sont échangées entre l'auteur de la communication et MM. G. Dewalque et Ch. de la Vallée-Poussin. M. Berchem promet une note sur ce gisement.

M. G. Dewalque appelle l'attention de la Société sur le prix élevé qu'atteignent les rares exemplaires de la *Carte géologique de la Belgique* que l'on rencontre dans les ventes, et croit qu'il y aurait quelque chose à faire dans l'intérêt de la science et du public. Ainsi on pourrait donner une édition révisée de la carte de Dumont. Mais l'exemple que nous donnent les nations voisines, en publiant des cartes géologiques détaillées, exécutées à grande échelle, est de nature à nous engager à entrer dans la même voie, ce qui pourrait se faire d'autant plus facilement que l'on pourrait faire usage de reports sur pierre des feuilles gravées à l'échelle de 1/40.000 par le Dépot de la Guerre, avec le relief indiqué par des courbes de niveau. Quel que soit le parti à prendre, M. G. Dewalque est convaincu qu'il y a quelque chose à faire. En conséquence, il prie la Société de bien vouloir nommer une Commission qui serait chargée de présenter un rapport sur les mesures que l'on pourrait prendre et recommander à la sollicitude du Gouvernement.

M. Ch. de la Vallée-Poussin appuie cette proposition. Il fait remarquer que, si la Belgique était au premier rang à l'époque de la publication de la *Carte géologique*, elle est bien arriérée aujourd'hui en présence de ce qui se fait à l'étranger. Il donne à ce sujet quelques renseignements sur l'échelle des cartes détaillées des contrées voisines. M. Davreux ajoute d'autres détails.

MM. Goret, V. Bouhy et plusieurs autres membres insistent sur l'utilité des cartes détaillées pour l'industrie.

M. G. Dewalque propose à la Société une commission de sept membres. Il croit que, vu la portée scientifique de sa proposition, il conviendrait d'y faire entrer les professeurs de géologie des quatre universités, auxquels on pourait adjoindre deux industriels et un ingénieur des mines.

Ces propositions sont adoptées à l'unanimité. MM. V. Bouhy, F. Cornet, et J. van Scherpenzeel-Thim sont nommés membres de la commission, en même temps que MM. G. Dewalque, M. Dugniolle, Ch. de la Vallée-Poussin et H. Witmeur.

La séance est levée à midi et demi.

Séance du 20 *juin* 1875.

Présidence de M. A. Briart.

La séance est ouverte à onze heures.

Le procès-verbal de la séance de mai est approuvé.

Ouvrages offerts. — Le secrétaire-général dépose sur le bureau diverses brochures adressées à la Société par MM. Ch. Barrois, G. Dewalque, Goldenberg, J. Prestwich et D. Stur ; ainsi que les publications périodiques reçues en échange des *Annales* de la part de l'Académie des sciences, lettres et beaux-arts et de la Société malacologique de Belgique, l'Institut I. et R. géologique d'Autriche, l'Université de Christiania, le Comité R. géologique d'Italie et la Société I. des Naturalistes de Moscou; plus les n^os^ parus de la *Bibliographie de Belgique*, du *Moniteur industriel belge* et de la *Revue scientifique*. Des remercîments sont votés aux donateurs.

Ordre du jour. — La Société est réunie en assemblée générale extraordinaire pour prendre une décision sur les propositions que son Conseil lui a faites dans sa dernière séance, relativement à un monument à élever à la mémoire de feu M. d'Omalius d'Halloy.

Le secrétaire-général, après avoir rappelé en quelques mots les services rendus au pays par M. d'Omalius, en dehors de ses travaux géologiques qui sont bien connus de la Société, expose le résumé des délibérations du conseil sur l'opportunité de l'initiative à prendre, ainsi que sur le coût de diverses statues et sur le produit de souscriptions analogues, et il propose à l'assemblée d'adopter le premier point des propositions du Conseil, savoir : la *Société géologique* prend l'initiative d'une souscription pour un monument à élever à la mémoire de feu M. d'Omalius d'Halloy.

M. Ad. Dejardin croit qu'on devrait laisser cette initiative au gouvernement.

M. Goret est d'un avis contraire ; et il insiste sur l'importance de la coopération des industriels aux honneurs à rendre à un savant dont les travaux ont rendu de grands services à l'industrie minérale.

Finalement, ce premier point est adopté à l'unanimité.

Une discussion s'élève ensuite à propos de l'emplacement du monument projeté. M. G. Dewalque dit que, l'usage étant de choisir le lieu de naissance, c'est à Liége que ce monument devrait être élevé ; mais il rappelle diverses considérations de nature à faire préférer Namur, M. d'Omalius ayant été gouverneur de cette province et y ayant constamment résidé, soit au chef-lieu, soit dans la propriété de sa famille.

On parait être d'accord sur ce point, mais M. le président fait observer qu'il ne doit pas être décidé par la Société, mais par le comité qui sera chargé de l'exécution.

En conséquence, l'assemblée délègue à ce comité MM. A.

Briart, ingénieur à Mariemont et président de la Société, G. Dewalque, professeur à l'université de Liége, secrétaire-général, Berchem, ingénieur principal des mines à Namur, Goret, ingénieur et industriel à Liége et A. Habets, ingénieur et secrétaire de l'*Union des charbonnages liégeois* à Liége.

Le Sénat et l'Académie seront priés de se faire représenter dans le Comité.

Il est bien entendu que, le comité constitué, la Société géologique n'a plus à intervenir dans cette affaire, et que, notamment, le comité pourra s'adjoindre telles personnes qu'il jugera utile.

Quant au troisième point, la Société est d'avis que, pour faire réussir la souscription, il faut savoir prêcher d'exemple, et elle décide à l'unanimité qu'elle souscrit pour la somme de mille francs, indépendamment des souscriptions individuelles que le bureau est chargé de recueillir parmi les membres.

Communications et lectures. — A propos de la note de MM. Briart et Cornet sur le sable tongrien du plateau de Herve, M. L. L. De Koninck rappelle qu'on a trouvé en certains points de ce plateau un poudingue siliceux, rapporté à l'époque quaternaire, et dont le ciment renfermait, disait-on, des plantes fossiles dont M. Malaise a eu des échantillons. Il demande ce qu'on sait de ce poudingue et s'il ne serait pas également tertiaire.

M. G. Dewalque répond qu'il s'est rendu sur les lieux à l'époque déjà éloignée à laquelle il a été question de ce fait, et qu'il a appris de M. Strailhe, curé de Magnée, qui avait recueilli les végétaux fossiles dont il s'agit, que ces restes provenaient des cailloux de silex du poudingue, et non du ciment ; ils sont donc crétacés, probablement maastrichtiens. Quant au poudingue, M. Dewalque n'a pas hésité à le considérer comme quaternaire.

M. A. Rutot donne ensuite quelques renseignements nouveaux sur ce sable tongrien. Un nouveau gîte existerait dans la tranchée du chemin de fer, un peu en deça de la station de Beyne, mais les rapports du sable avec ce qui l'avoisine sont fort obscurs. Un autre se trouve un peu au-delà de Battice, à l'intersection de la voie ferrée et de la route. M. Rutot en donne la description suivante et la coupe, mais il hésite à le considérer comme tertiaire plutôt que quaternaire.

La craie blanche apparaît par places, profondément ravinée vers la gauche de la coupe par un diluvium de silex peu roulés qui ne s'observent point vers la droite. A gauche, et adossée au diluvium et à la craie, se montre une couche fort inclinée d'argile schistoïde, brune, d'apparence ligniteuse, remplie de silex peu roulés, disposés dans le sens de l'inclinaison ; cette couche fait aussi défaut à droite. Vient ensuite, parallèlement à la précédente, une couche de silex anguleux, analogue à la première. Elle se montre aussi à droite de la coupe, où elle repose très-obliquement sur la craie et atteint une épaisseur double, environ $1^{m}50$. Au dessus vient le sable, pur, meuble, micacé, à grains moyens, avec points de lignite terreux et traces de débris de coquilles ; des veines rougeâtres le traversent irrégulièrement. A mesure qu'on monte, il devient de plus en plus uniforme, jaune pâle, cohérent ; puis il montre un lit discontinu et horizontal de silex non roulés, au dessus duquel vient du sable analogue, mais plus cohérent et pouvant être taillé à pic.

La coupe observée par M. Briart n'existe plus. On voit simplement le sable meuble, très-micacé, avec points de lignite et débris de coquilles, surmonté du diluvium argileux rougeâtre, rempli de silex anguleux.

M. G. Dewalque est porté à considérer cette disposition de silex et de sables comme indiquant un dépôt quater-

naire. Il croit surtout que la présence de débris anguleux de silex dans ce sable doit le faire rapporter au diluvium, comme il l'avait pensé à la dernière séance d'après la position du dép t, caractère qui se retrouve dans les ravinements figurés par M. Rutot. Quant aux grains de lignite, il faut prendre garde de prendre pour tels des grains limoniteux, communs dans les dépôts quaternaires.

M. Briart, de son côté, ne peut attribuer aucune valeur à ce dernier argument. Il a vu souvent, dans le Hainaut et le Brabant, des ravinements semblables de la craie, au contact des couches tertiaires inférieures, landeniennes ou bruxelliennes. D'autre part, les sables quaternaires qu'il connaît dans ce pays, ne sont jamais purs s'ils ne proviennent de sables tertiaires sous-jacents; quand ils viennent de loin, comme ce serait ici le cas, ils sont toujours impurs. M. Briart pense donc que si l'on a affaire à du sable quaternaire, c'est du sable tongrien remanié sur place.

La séance est levée à midi et demi.

Séance du 25 juillet 1875.

Présidence de M. A. Briart.

La séance est ouverte à onze heures.

Le procès-verbal de la séance de juin est approuvé.

Le secrétaire-général fait part à la Société de la perte que la science vient de faire par la mort de deux de ses membres honoraires, M. P. Deshayes, professeur au Muséum d'histoire naturelle, à Paris, décédé le 9 juin, et

sir W. Logan, ancien directeur du Relevé géologique du Canada, décédé le 28 du même mois.

M. le président annonce ensuite deux présentations.

Correspondance. — Le secrétaire-général donne communication d'une circulaire de la Société malacologique, annonçant que son excursion annuelle aura lieu à Namur, le 1er août et jours suivants et invitant les membres de la Société géologique à y prendre part.

Le secrétaire-général communique ensuite une circulaire de la Fédération des sociétés scientifiques de Belgique, annonçant qu'une première session, préparatoire, aura lieu cette année dans la première quinzaine de novembre. Toutes les questions d'intérêt général proposées par les sociétés fédérées seront portées à l'ordre du jour, afin que l'on puisse faire choix de celles qui seront discutées au congrès de 1876. La Société géologique est priée de faire parvenir au bureau provisoire de la Fédération celles qu'elle désirerait voir mettre en délibération, et de faire connaître en même temps si elle serait disposée à se charger de l'organisation de la session préparatoire de 1875 ou de l'un des prochains congrès de 1876 ou de 1877.

L'examen de ces questions est remis à la prochaine séance.

La circulaire est accompagnée de quelques exemplaires des statuts de la Fédération. Comme la Société géologique est affiliée à cette association, il peut être utile à ses membres de connaître ces statuts : nous les reproduisons en note (1).

(1) *Statuts de la Fédération des sociétés scientifiques de Belgique.* — Article premier. La Fédération a pour but de faciliter les relations entre les sociétés scientifiques de Belgique, d'appeler l'attention publique sur les objets de la science, d'examiner les questions d'intérêt commun concernant ses pro-

Sur la proposition du secrétaire-général, la Société décide que des convocations seront envoyées aux membres résidant en Belgique, en temps utile avant chaque séance.

grès, et en général de rechercher et d'appliquer les moyens les plus propres à répandre les connaissances scientifiques dans le pays.

Art. 2. La Fédération se compose des sociétés belges s'occupant des sciences (*a*), libres et régulièrement organisées, qui adhèrent aux présents statuts.

Les sociétés qui réunissent ces conditions sont admises sur leur demande écrite, sur un même pied d'égalité, à l'ouverture de chaque session.

Art. 3. La Fédération n'a ni siége fixe ni bureau permanent.

Chaque année elle organise un congrès dans la ville et à l'époque choisie par l'avant-dernière session et par les soins de la Société locale qui a été chargée de son organisation.

Les personnes étrangères aux sociétés fédérées sont admises aux congrès moyennant rétribution.

Art. 4. Le bureau de chaque session se compose des membres suivants :

Président, secrétaire-général et trésorier : le président, le secrétaire et le trésorier de la société chargée de l'organisation du congrès.

Vice-présidents et secrétaires : les présidents et secrétaires de la société ayant organisé le congrès précédent et de la société choisie pour organiser le congrès suivant.

Art. 5. L'ordre du jour des congrès est réglé comme suit :

Ouverture de la session par le président.

Correspondance.

Rapport du président du congrès précédent.

Rapport de chaque société fédérée sur ses travaux depuis la dernière session.

Formation et séances des sections.

Discussion des questions portées à l'ordre du jour de la session.

Propositions et communications du bureau, des sociétés fédérées, des sections et des membres.

Détermination des questions qui seront portées à l'ordre du jour de la session suivante.

Désignation de la ville et de l'époque où se tiendra le second congrès après le congrès présent et de la société qui l'organisera.

Résumé des travaux par le président qui déclare la session close.

Art. 6. Les décisions de la Fédération sont prises en assemblée générale, à la majorité absolue des sociétés présentes, votant par leurs délégués, chacune disposant d'une voix.

Les membres des sociétés fédérées ont voix consultative.

Les décisions ne peuvent engager les sociétés que pour ce qui concerne leur

(*a*) Il a été entendu que ce terme devait être pris dans sa plus grande extension, comprenant, non seulement les sciences naturelles physiques, mathématiques ou médicales, mais encore les sciences historiques, littéraires, etc. (G. D.)

Ouvrages offerts. — Le secrétaire-général dépose sur le bureau divers ouvrages offerts par MM. J. Capellini, G. Dewalque, A. Von Koenen, ainsi que des publications reçues en échange de la part de l'Académie royale des sciences, lettres et beaux-arts de Belgique, l'*Academia de*

position dans la Fédération : elles ne peuvent en aucune façon porter atteinte à leur liberté intérieure.

Art. 7. Chaque société qui a organisé un congrès est chargée de l'exécution des décisions qui y ont été prises. Les archives ayant particulièrement rapport à ce congrès restent déposées chez elle.

Elle remet en temps utile à la société qui lui succède les archives générales de la Fédération ainsi que celles qui peuvent être nécessaires à la session suivante.

Art. 8. Les décisions des sections sont prises à la majorité absolue de leurs membres présents.

Les personnes étrangères aux sociétés fédérées ont voix consultative.

Art. 9. Les frais de la Fédération sont couverts par une cotisation annuelle des sociétés, dont le maximum ne peut dépasser 40 francs, par une cotisation des personnes assistant aux congrès, par la vente des publications et par les dons volontaires.

Les sociétés fédérées, ainsi que les personnes assistant au congrès, reçoivent les publications de la Fédération.

Art. 10. Chaque société est maîtresse de se retirer de la Fédération, par lettre, à l'ouverture d'un congrès ; passé ce moment, elle reste engagée jusqu'au congrès suivant.

Elle est obligée de remettre au bureau, en même temps que sa lettre de retrait, toutes les archives, etc., qu'elle pourrait tenir de la Fédération.

Art. 11. La Fédération ne peut être dissoute que du consentement unanime des sociétés qui la composent.

En cas de dissolution, chacune conserve les archives de la Fédération déposées chez elle.

Art. 12. Les présents statuts peuvent être modifiés en session, pourvu que la proposition en ait été faite par une société fédérée à la session précédente, que la modification proposée soit portée à l'ordre du jour et qu'elle réunisse l'adhésion des trois quarts des sociétés fédérées.

Dispositions transitoires. — Art. 13. Les présents statuts seront soumis à révision à la troisième session de la Fédération.

Art. 14. Une session préparatoire sera tenue en novembre 1875.

L'ordre du jour portera, indépendamment de l'organisation des deux premiers congrès, toutes les questions qui pourraient être proposées par les sociétés fédérées, afin qu'on puisse choisir conformément à l'article 5 des statuts, celles qui seront portées à l'ordre du jour du premier congrès.

sciencias exactas de Buenos-Ayres, la *Smithsonian institution* de Washington, l'Université royale de Christiania, le *Moniteur industriel belge* et la *Revue scientifique*.

En présentant l'*Histoire des noms cambrien et silurien en géologie*, par M. T. Sterry Hunt, qu'il vient de traduire de l'anglais, M. G. Dewalque expose comment il a été amené à s'occuper de ce travail, au sujet duquel il entre dans quelques considérations historiques, que la Société l'invite à mettre par écrit pour le *Bulletin*, et que voici.

Lorsque je pris la résolution, il y a quelques années, d'aller étudier sur les lieux les formations les plus anciennes de l'Angleterre pour les comparer aux nôtres et tâcher de savoir si notre terrain ardennais est cambrien ou silurien, les études auxquelles je dus me livrer pour la préparation de mon voyage, me rappelèrent que Dumont, dans plusieurs endroits de ses ouvrages, avait fait allusion à l'antériorité de ses travaux et de sa classification sur celle qui a généralement prévalu. Je fus ainsi amené à étendre mes recherches vers l'histoire de la découverte du terrain cambrien et du terrain silurien, sans avoir l'intention de traiter *ex-professo* une question historique fort embrouillée et très-épineuse, surtout pour celui qui doit surmonter en outre les difficultés provenant d'une langue étrangère. Sur ces entrefaites parut au Canada le travail de M. Sterry Hunt, consacré à l'étude d'une question qui, pour moi, n'était qu'accessoire. L'auteur ayant bien voulu m'accorder l'autorisation de le traduire, j'ai l'honneur de présenter à la *Société géologique* cet intéressant chapitre d'histoire, augmenté de quelques additions et corrections que M. Sterry Hunt a eu l'obligeance de me fournir.

La seconde moitié de ce travail est consacrée aux terrains anciens de l'Amérique du Nord. Malgré l'éloignement de cette région, j'ai cru que les lecteurs français verraient avec plaisir traiter en leur langue un sujet dont les matériaux sont peu répandus et auquel l'exposition internationale de Philadelphie donne une certaine actualité.

Les deux premières parties concernent l'ancien continent. La première est consacrée à l'histoire du terrain silurien et du cambrien supérieur de la Grande-Bretagne, la deuxième, au cambrien moyen et inférieur de l'Europe. La première est sans contredit la plus intéressante. On sait que les deux illustres géologues dont les noms resteront attachés à ceux de ces deux formations, ne tardèrent pas à se brouiller et à revendiquer, chacun de son côté, une partie considérable de ces puissantes assises, de telle sorte que la limite à établir entre elles fut placée très diversement suivant les auteurs. On connait beaucoup moins l'origine de ces discussions. L'étude de M. Sterry Hunt a été pour moi une révélation et je pense que l'histoire des méprises de Murchison n'excitera pas moins d'intérêt chez le lecteur. On trouvera peut-être que cet éminent géologue y est traité sévèrement : l'auteur nous apprend que cette étude fut entreprise à l'occasion de la mort de ce savant et que les résultats inattendus auxquels elle l'a conduit, ne lui ont pas paru de nature à l'empêcher de dire la vérité.

Au point de vue historique, la question de savoir où doit être placée la limite entre le terrain cambrien et le silurien, doit être résolue, comme Sedgwick l'a soutenu, au-dessus du groupe de Bala, ou silurien inférieur. Je pense que, sous ce rapport, le lecteur se rangera du côté de M. Sterry Hunt; mais cette question me parait pouvoir être examinée sous d'autres rapports. Ainsi, en adoptant cette limite, il y a disproportion complète entre les deux terrains ; et l'inférieur est, non seulement beaucoup plus puissant, mais aussi beaucoup plus varié, tant aux points de vue lithologique et stratigraphique que sous le rapport des faunes qui se sont succédé durant le cours de cette grande période. Aussi, beaucoup de géologues ont mis la séparation au-dessus du groupe de Festiniog ou silurien primordial. Pour la Belgique cette solution nous satisferait le mieux. L'auteur a sans doute apprécié à leur valeur les raisons qu'on a présentées en ce sens : en finissant, il reprend une idée de Sedgwick et propose le nom de terrain siluro-cambrien pour cette partie dont le classement est surtout controversé et dont l'importance équivaut à celle du silurien.

L'article de M. Sterry Hunt ne renferme rien relativement à la Belgique. J'avais pensé à y suppléer par des notes, mais diverses raisons m'ont fait renoncer à ce projet. Je profite donc volontiers de l'occasion actuelle pour présenter une observation.

Le savant géologue canadien commence ainsi : « Il y a » moins de quarante ans, les différentes couches sédimen- » taires non cristallines situées en-dessous de la formation » houillère, dans la Grande-Bretagne et l'Europe conti- » nentale, étaient encore confondues sous la dénomination » commune de grauwacke, terme emprunté par les géo- » logues aux mineurs allemands et employé au début pour » désigner les grès et autres sédiments grossiers, mais » étendu par la suite aux schistes et aux calcaires qui leur » sont associés. » Ce tableau n'est plus exact quand on l'applique à la Belgique. En effet, dès 1830, Dumont avait rigoureusement établi l'ordre de succession des deux terrains reconnus par ses prédécesseurs sous les noms de terrain anthraxifère et de terrain ardoisier; et, de la même manière, il avait établi dans le premier quatre subdivisions dont la supérieure, système calcareux supérieur, est devenue le calcaire carbonifère, tandis que la troisième, système calcareux inférieur, représente la plupart des calcaires devoniens. Cette grande découverte est antérieure aux premières études de Sedgwick et de Murchison. Elle était fondée sur une méthode stratigraphique raisonnée, dont l'application a singulièrement facilité les recherches de ses successeurs ; et j'ajoute même que, si l'on tient compte de la grande complication du pays et des renversements qui y existent à chaque pas, elle est au moins aussi remarquable que la découverte de la constitution géologique du pays de Galles, qui m'a paru beaucoup plus facile à débrouiller.

Je n'ai pas à rappeler ici la division que Dumont introduisit plus tard dans le terrain ardoisier, la découverte de fossiles siluriens dans le Brabant et d'espèces cambriennes dans l'Ardenne, etc. Je me demande seulement, en finissant, pourquoi les divisions belges sont restées confinées

chez nous, tandis que les divisions anglaises se sont introduites dans les deux hémisphères. Ces résultats tiennent sans aucun doute à des causes multiples ; ainsi les grands voyages des géologues anglais et leurs efforts pour appliquer leur classification à la Belgique, à la France, à l'Allemagne, à la Russie, etc., ont manifestement facilité l'adoption de leur nomenclature. Mais une cause plus profonde me semble mériter particulièrement l'attention de nos confrères belges. Tandis que les géologues anglais se sont surtout efforcés de caractériser les terrains par leurs fossiles, Dumont s'est borné à effleurer ce sujet, et, dans les derniers temps, il n'y attachait aucune importance. Il en est résulté que l'identification des formations étrangères avec celles de la Belgique n'est guère possible que dans les cas peu nombreux où la constitution géologique est semblable de part et d'autre ; autrement, tout synchronisme devient incertain. Comme, d'autre part, les géologues ont pris l'habitude d'attacher beaucoup plus d'importance à l'étude des fossiles qu'à celle des caractères pétrographiques. — aujourd'hui trop négligés, — les essais de comparaison ne pouvaient guère partir que de Dumont et de son école, et l'on sait qu'ils ont été presque nuls. Quant aux géologues étrangers, ils prenaient naturellement un autre point de départ. Aussi notre classification est restée bornée à la Belgique, quoi qu'on puisse dire en faveur de ses droits à l'antériorité.

Depuis quinze ans, j'ai profité de toutes les occasions qui se sont offertes pour signaler l'importance de la paléontologie dans les études géologiques, et pour réclamer l'introduction de cette science dans nos programmes d'enseignement. Je n'espère pas être plus heureux aujourd'hui que par le passé ; mais je ne cesserai d'élever la voix pour tâcher de faire comprendre à nos jeunes géologues la nécessité impérieuse de s'adonner à des études que nos lois laissent encore en dehors de nos programmes.

Rapports. — 1° Conformément aux conclusions des rapports de MM. C. Malaise, I. Kupfferschlaeger et G. Dewalque,

l'assemblée vote l'impression d'une note de M. Chevron, intitulée : *Analyses de quelques roches cristallines de la Belgique et de l'Ardenne française.*

A cette occasion, M. J. Van Scherpenzeel Thim fait observer que ces analyses de roches présentent bien peu d'utilité, surtout en regard du temps et des soins qu'elles exigent, à cause des grandes variations qui se rencontrent en des points très-voisins. Cette observation s'applique suivant lui aux couches de houille comme aux autres roches.

M. De la Vallée Poussin estime que l'on a pu s'exagérer la valeur des analyses brutes, mais que M. Van Scherpenzeel Thim lui parait tomber dans l'excès contraire. Ces analyses peuvent souvent offrir un grand intérêt, pour reconnaître tantôt l'origine de certaines roches métamorphiques, tantôt l'identité de composition, et partant, d'origine, de certaines roches éruptives d'aspects bien différents, telles que des porphyres et des trachytes, etc. Quant aux analyses de cristaux susceptibles d'être séparés de la masse, elles sont indispensables.

M. R. Malherbe, de son côté, accorde une grande importance à l'analyse des houilles, à condition que les échantillons soient recueillis par un géologue, dans des conditions normales et comparables. Ainsi il admet que la composition d'une couche varie suivant qu'elle est en plateure ou en dressant.

M. Van Scherpenzeel Thim insiste et rappelle les variations de composition bien connues d'une même couche dans une même exploitation.

M. Briart est d'avis que les analyses de houille ne peuvent servir à établir la synonymie des couches à des distances souvent minimes. Il cite divers exemples empruntés aux houillères du Hainaut.

M. Fr. Dewalque estime qu'il faut tenir compte de beaucoup de circonstances lorsque l'on veut comparer des analyses, ce qui en diminue l'importance; mais que, moyennant cette précaution, elles sont souvent fort utiles.

M. Van Scherpenzeel Thim termine en disant qu'il n'a

pas voulu nier l'intérêt des analyses, mais seulement mettre en garde contre les erreurs dans lesquelles l'on pourrait verser si l'on y ajoutait trop d'importance.

2° Conformément aux conclusions des rapports de MM. P. Van Beneden, L. G. De Koninck et Ed. Van Beneden, l'assemblée vote l'impression d'une note, avec planche, de M. C. Ubaghs sur *La Chelonia Hoffmanni*, Gray, du tuffeau de Maestricht.

Communications et lectures. — Le secrétaire-général donne lecture de la note suivante :

Quelques mots sur le poudingue d'Alheur (Romsée), par M. C. Malaise.

A la dernière séance (1), M. L. L. De Koninck a rappelé « qu'on a trouvé en certains points du plateau de Herve un poudingue siliceux, rapporté à l'époque quaternaire, et dont le ciment renfermait, disait-on, des plantes fossiles dont M. Malaise a eu des échantillons. » Notre honorable confrère a demandé ce que l'on sait de ce poudingue, et s'il ne serait pas tertiaire, de même que les sables trouvés aux environs de Herve et rapportés au tongrien par MM. Briart et Cornet (2).

J'ai eu l'occasion à diverses reprises d'examiner ce poudingue qui occupe une position qui porte à le considérer comme quaternaire. On l'observe en différents points de la commune de Romsée, notamment à Alheur où il repose sur le hervien et où il est recouvert du limon du plateau de Herve. Il n'y constitue pas de véritable couche, mais d'énormes blocs recouverts et entourés de limon. L'exploitation de smectique où il existait, est actuellement abandonnée et nivelée.

(1) Procès-verbal de la séance du 20 juin 1875, p. LXXXVII.

(2) On observe également des sables dans une tranchée près de la station de Beyne.

On voit ce poudingue en plusieurs endroits sur les hauteurs voisines de la vallée où coule le ruisseau qui, de Romsée, se dirige vers Bouny et va se jeter dans la Vesdre au château de la Rochette (Chaudfontaine).

J'ai rencontré des fossiles animaux et végétaux principalement à Alheur ([1]). Le poudingue est formé d'une pâte siliceuse, renfermant des silex blonds et plus rarement quelques silex noirs. C'est dans les silex blonds que l'on rencontre les fossiles animaux. Ceux que j'ai ramassés en plus ou moins bon état de conservation, appartiennent aux genres : *Belemnitella*, *Gervilleia*, *Janira*, *Lima*, *Ostrea*, *Pecten*, *Terebratula*, *Ananchytes*, *Cassidulus*, *Spatangus*, des tiges d'encrines et un bryozoaire. Ces fossiles sont crétacés, il ne saurait y avoir de doute à ce sujet, et probablement maestrichtiens.

Quant à la pâte siliceuse, il est assez difficile de se prononcer sur son origine. C'est elle qui renferme exclusivement des traces végétales. Celles-ci consistent en empreintes de tiges et de cônes de conifères, quelques feuilles de dicotylées, etc. Cette pâte a-t-elle été formée à l'époque quaternaire ? provient-elle de roches tertiaires remaniées à l'époque quaternaire ? Ce sont des hypothèses très-soutenables ; il n'est nullement invraisemblable que les plantes soient tertiaires. M. le Dr Debey, d'Aix-la-Chapelle, auquel j'avais soumis quelques exemplaires, il y a quinze ou vingt ans, me les renvoya avec cette étiquette concise : *Plantes tertiaires de Belgique*. Feu Eug. Coemans m'ayant manifesté le désir d'étudier ces végétaux fossiles, je les lui avais remis. Ils sont actuellement au Musée d'histoire naturelle de l'Etat à Bruxelles, ainsi que les collections de paléontologie végétale formées par ce savant.

M. G. Dewalque ajoute qu'il possède dans sa collection les espèces suivantes recueillies dans les silex de ce poudingue : *Avicula cœrulescens*, Nils., *Pecten membranaceus*, Nils., *P. pulchellus*, Nils., *Ostrea hippopodium*, Nils., *Crania*

([1]) Plusieurs échantillons m'ont été donnés par M. Strail.

ignabergensis, var. paucicostata, Bosq., *Thecidium papillatum*, Schl., *Bourgueticrinus ellipticus*, Mill., et *Serpula heptagona?* Hag. Elles appartiennent au système maastrichtien.

M. G. Dewalque communique ensuite les observations suivantes, dues à M. E. Quetelet (1), sur la déclinaison de l'aiguille aimantée à Bruxelles en 1875.

Trois déterminaisons ont conduit aux résultats suivants :

17°24'4 le 9 juin entre 11 heures et midi et demi.
17°25'1 le 23 juin entre 10 ½ et 11 ½ heures.
17°26'3 . . . . . 2 et 3 heures

Le décroissement annuel est ici en moyenne de 8 ¼ minutes. La déclinaison dans le jardin de l'Observatoire surpasse de 21'7 celle que l'on observe dans les campagnes aux environs de Bruxelles.

M. A. Rutot donne lecture de deux notes intitulées, l'une : *Note sur la découverte, à l'est de Bruxelles, de la couche d'argile glauconifère du laekenien supérieur* ; l'autre : *Note sur une coupe du système bruxellien à Ixelles.*

Conformément aux conclusions de MM. E. Vanden Broeck, S. Colbeau et G. Dewalque, commissaires nommés par M. le président, la Société vote l'impression de ces notes dans les *Annales.*

M. Fr. Dewalque dépose une note intitulée : *Notice sur une variété blanche de vivianite.* Cette communication est renvoyée à l'examen de MM. Kupfferschlaeger, Ad. Firket et de la Vallée Poussin.

L'ordre du jour appelle la discussion du rapport de la commission nommée pour examiner le projet d'une nouvelle carte géologique de la Belgique. Le secrétaire-général donne lecture du rapport suivant.

(1) *Bull. Acad. des sc. de Belg.*, t. XL, juillet 1875.

Rapport sur le projet d'une nouvelle carte géologique de la Belgique.

A la demande de l'Académie, le Gouvernement ordonna en 1836 l'exécution d'une carte géologique de la Belgique, carte « qui devait être dressée avec les mêmes soins et dans le même esprit que les meilleurs ouvrages du même genre publiés dans les contrées voisines. » Ce grand travail, confié à A. Dumont, parut quinze ans plus tard et obtint partout le plus grand succès. La constitution géologique de notre sol avait été déchiffrée, et le relevé, exécuté par un seul homme, était rendu sur une bonne carte dont l'échelle dépassait celle de la plupart des cartes antérieures; une classification nouvelle ajoutait au mérite de l'œuvre en la rendant jusqu'à un certain point indépendante des difficultés et des contestations qui surgissent d'ordinaire à l'occasion des questions de parallélisme. Non-seulement la science profita largement de l'œuvre magistrale de Dumont, mais aussi l'agriculture et l'industrie y trouvèrent les données les plus précieuses pour les applications économiques. Le pays n'a pas encore oublié les brillantes manifestations qui furent la récompense méritée de tant de services.

Mais un quart de siècle s'est écoulé depuis cette époque, et la *Carte géologique de la Belgique* a été tant recherchée que l'édition est épuisée depuis longtemps. D'un autre côté, la science a marché, les investigateurs se sont multipliés et nos connaissances sur la géologie de notre pays ont subi des modifications qu'il est désirable de voir exprimées sur une carte. Nous croyons savoir que l'attention du Gouvernement a déjà été appelée sur ce point, et la question a été soulevée devant la Société géologique comme devant l'Académie, pour qu'une affaire de cette importance, à la fois scientifique et économique, fût discutée publiquement avec toute la maturité et la compétence nécessaires.

La Commission nommée par la Société géologique dans la séance de mai pour étudier ce sujet et lui en faire rapport a admis à l'unanimité et sans discussion, tant il est évident, un premier point, à savoir, qu'il est urgent de doter le pays d'une carte géologique en rapport avec l'état actuel de la science.

Cela admis, la première solution qui se présente à l'esprit, consiste à donner une édition révisée de la carte de Dumont. On obtiendrait ainsi deux avantages, promptitude d'exécution et dépenses peu élevées, si l'on peut utiliser les pierres qui ont servi à la carte primitive.

Malheureusement l'état de conservation de ces pierres laisse à désirer. La Commission a examiné une épreuve récente et elle a été unanime à reconnaître que les pierres sont fatiguées, et que les modifications qu'elles devraient subir, tant pour le tracé des limites que pour les signes indicatifs des subdivisions, aggraveraient ces défauts au point que l'on n'obtiendrait en définitive que des cartes d'une exécution fort défectueuse.

Mais des objections bien plus puissantes peuvent être élevées contre ce projet. Sur la carte de Dumont, le relief du sol est exprimé par des hachures. Pour un pays comme le nôtre, dont les deux tiers sont occupés par des formations horizontales, ce mode de représentation ne peut soutenir la comparaison avec celui où le relief est rendu par des courbes de niveau équidistantes. Possédant des cartes de ce dernier genre, aucun géologue, aucun ingénieur ne conseillera de renoncer volontairement aux précieux avantages qu'elles présentent.

Ensuite, si l'on cherche à mettre la carte de Dumont en rapport avec les idées du jour, on se heurte à deux obstacles de nature bien différente, mais également infranchissables.

D'une part, on devra refaire la légende, supprimer à peu près complétement toute celle des terrains primaires et refondre celle des autres formations, de sorte que la légende révisée ne gardera presque rien de celle de Dumont, dont on voudrait la donner comme une seconde édition. Le respect que l'on porte à l'œuvre de notre grand géologue ne permettra pas une pareille publication.

D'autre part, l'échelle de la carte de Dumont est beaucoup trop petite pour permettre de représenter toutes les nouvelles subdivisions qui ont été introduites dans la science. Il y a quarante ans, cette échelle était convena-

blement choisie : aujourd'hui, elle est tout-à-fait insuffisante. Ainsi, par exemple, il est absolument impossible de figurer sous ces dimensions les diverses assises reconnues dans le terrain anthraxifère et le crétacé.

Si la carte de Dumont doit être conservée pour les études d'ensemble et l'enseignement, il est indispensable d'avoir une carte à grande échelle, permettant le tracé de toutes les subdivisions et la représentation exacte des détails géologiques. Ce dernier point est d'autant plus important qu'il intéresse davantage les applications à l'industrie, à l'agriculture, aux routes et chemins de fer, etc. Aussi les cartes locales qui accompagnent divers travaux publiés sur la géologie de notre pays, ont toutes exigé une échelle plus grande. La carte géologique des environs d'Arlon par l'un d'entre nous, celle des environs de Dinant par M. Ed. Dupont, celle des calcaires et schistes de la bande méridionale du terrain anthraxifère par M. Gosselet ont nécessité au moins le 1/80,000, c'est-à-dire une échelle double de celle de la carte de Dumont. Et Dumont lui-même a dû recourir au 1/20,000 pour représenter la constitution géognostique et les gîtes métallifères des environs de Theux. C'est à lui que nous devons le premier exemple des avantages qu'une échelle développée présente pour la science et l'industrie.

L'examen de ce qui s'est fait autour de nous confirme cette conclusion, en nous montrant que les nations voisines ont reconnu, par la construction de cartes réduites, les avantages des cartes à grande échelle, et qu'elles se sont empressées de faire recommencer le relevé géologique, avec l'espoir fondé que ce nouveau travail sera encore plus utile que le premier. Voici succinctement quelques exemples.

La France, dont la carte géologique, une des plus anciennes, était au 1/500,000, a entrepris depuis dix ans une nouvelle carte au 1/80,000, à l'échelle la plus grande dont elle pût disposer.

La Suisse s'est empressée d'utiliser, pour sa carte géologique, la carte topographique du général Dufour, au

1/100,000, mais diverses parties ont dû être publiées au 1/50,000 et même au 1/25,000.

L'Institut géologique d'Autriche avait entrepris la carte de l'empire au 1/144,000 d'après sa carte topographique la plus détaillée. Cet immense travail est à peine terminé que l'on sent le besoin d'une carte à plus grande échelle et l'on recommence le relevé d'après la carte au 1/75,000 dont l'état-major a commencé la publication.

En Allemagne, beaucoup de cartes ont paru à des échelles qui atteignaient parfois le 1/50,000, par exemple, pour le Wurtemberg, Bade, Hesse-Darmstadt, etc. Les autres étaient ordinairement au 1/80,000, par exemple, celle de la province rhénane et de la Westphalie, que M. von Dechen a publiée en 35 feuilles, à partir de 1856, et dont le mérite a été hautement apprécié. A propos de cette belle carte, l'auteur écrivait à l'un de nous « quelle a servi de preuve que cette échelle n'est pas même suffisante pour la représentation des accidents géologiques, des subdivisions, etc. » Aussi la Prusse a commencé depuis quelques années la publication d'une nouvelle carte géologique au 1/25,000, avec courbes de niveau.

L'exemple de l'Angleterre n'est pas moins probant. Après avoir publié les premières feuilles à l'échelle de 1/4 de pouce par mille (1/253,440), on a dû recommencer à l'échelle quadruple de 1 pouce par mille (1/63,360), mais on n'a pas tardé à se convaincre que cette échelle est encore trop petite pour les districts miniers, que l'on a publiés à l'échelle de 6 pouces par mille (1/10,560) pour le nord de l'Angleterre, l'Ecosse et l'Irlande. Pour le sud de l'Angleterre, le relevé géologique sera recommencé à cette échelle aussitôt que la publication de la carte topographique le permettra. Ajoutons que les districts miniers sont aussi publiés, avec moins de détails, bien entendu, à l'échelle de 1 pouce par mille.

Ce n'est pas seulement l'exemple des autres nations et l'avis des hommes compétents qui nous engagent à recommander une échelle très-détaillée : nous y sommes poussés de même par notre expérience personnelle, comme par

l'examen de tout ce qui s'est fait chez nous. Tous ceux qui ont étudié la géologie de la Belgique sur le terrain ont dû utiliser presque partout les cartes au 1/20,000 de Vander Maelen, ou, récemment, celles du dépôt de la guerre. Les travaux de Dumont sont conservés manuscrits à cette échelle. Pour une région compliquée, l'un de nous s'est même vu forcé de demander à la photographie un agrandissement au 1/10,000 (1).

Ces derniers faits sont importants à noter. D'une part, ils suffiraient seuls à démontrer la nécessité d'une carte à grande échelle ; d'un autre côté, ils nous rappellent qu'un grand nombre d'observations ont déjà été recueillies à l'échelle la plus développée et que, par conséquent, l'exécution d'une carte à grande échelle ne sera pas une entreprise aussi considérable qu'elle pourrait le paraître de prime abord.

La Commission reconnait donc unanimement que le temps est venu de publier promptement une carte géologique de la Belgique à grande échelle, soit au 1/20,000 d'après les planchettes du dépôt de la Guerre, soit au 1/40,000, d'après les cartes gravées que l'on doit au même établissement et qui sont la réduction photographique des planchettes. Après une discussion approfondie, elle s'est décidée en faveur des cartes au 1/40,000. Voici les principales raisons qui ont motivé son choix.

En premier lieu vient la question d'argent. Les planchettes au 1/20,000 sont de dimensions superficielles moitié moindres que les cartes au 1/40,000. Chacune de celles-ci est donc représentée par 8 planchettes. En tenant compte approximativement des frais du tirage en couleurs pour les deux systèmes, nous croyons pouvoir dire que la publication au 1/40,000 ne coûtera que la sixième partie de la carte au 1/20,000.

(1) Pour des cas de ce genre, nous recommanderons l'atlas parcellaire des communes publié par M. Popp, au 1/5,000, ou même les plans cadastraux au 1/2,500. Indépendamment de la précision du travail, ces plans permettent l'inscription d'une foule de renseignements qu'il est beaucoup plus commode de consulter sur la carte que de rechercher dans un carnet de voyage.

Malgré cette grande différence de prix, la Commission aurait néanmoins recommandé sans hésiter l'échelle la plus développée si elle l'avait jugée indispensable à l'exécution d'un excellent travail, mais elle a cru que ce n'est pas le cas. Sous le rapport des détails géologiques comme sous celui des applications, la Commission est unanimement d'avis qu'une bonne partie du pays, l'Ardenne, la Campine, les Flandres et une notable partie des autres provinces, peut être représentée au 1/40,000 d'une façon qui réponde à toutes les exigences. Pour le reste, notamment pour le Condroz avec le pays de Herve, l'Entre-Sambre-et-Meuse, et nos bassins houillers, il y aurait peut-être lieu de préférer le 1/20,000, surtout au point de vue industriel ; toutefois la Commission, n'oubliant pas que l'exécution de la carte minière est confiée à l'administration des mines, qui se propose de la publier au 1/5,000, est d'avis que la plupart des détails pourront être rendus à l'échelle de 1/40,000, vu la parfaite similitude géométrique des deux cartes.

L'expérience, dira-t-on, pourrait bien se prononcer en sens contraire. En ce cas, il n'y aura aucune difficulté à revenir à l'échelle la plus détaillée, puisque tous les levés auront été faits, et toutes les délimitations auront été tracées à cette échelle ou à une échelle plus grande. Mais, même alors, nous croyons qu'il y aurait encore utilité à donner en outre, comme on l'a fait en Angleterre, une édition réduite à l'échelle des autres feuilles.

En résumé, la Commission est unanimement d'avis que la grande utilité d'une carte géologique détaillée pour la science comme pour l'industrie, ne peut être mise en doute un instant, et qu'il y a lieu, en signalant ces besoins à la sollicitude éclairée du gouvernement, de le prier de décréter, le plus tôt possible, l'exécution d'une telle carte géologique qui, levée au 1/20,000 au moins, serait publiée réduite au 1/40,000, d'après les cartes gravées du dépôt de la guerre.

En soumettant avec confiance ces conclusions à la discussion de la Société géologique, la Commission espère que l'assemblée, en les adoptant, voudra bien décider que

ce rapport sera transmis en son nom au Gouvernement, sans préjudice de démarches ultérieures.

V. Bouhy, *ingénieur, directeur-gérant de la Société de la Nouvelle-Montagne.*

F. Cornet, *ingénieur des charbonnages du Levant-du-Flénu.*

C. De la Vallée Poussin, *professeur à l'université de Louvain.*

G. Dewalque, *professeur à l'université de Liége.*

M. Dugniolle, *professeur à l'université de Gand.*

J. Van Scherpenzeel Thim, *ingénieur en chef-directeur des mines, inspecteur du service de la carte minière de la Belgique.*

H. Witmeur, *ingénieur des mines, professeur à l'université de Bruxelles.*

A la suite de cette lecture, M. le président demande si l'on ne veut pas ajourner la discussion jusque après l'impression et la distribution du rapport. Divers membres font remarquer que l'on s'occupe de cette question depuis deux mois, que l'opinion générale est faite, et est d'accord avec les propositions de la commission. Les conclusions du rapport ci-dessus sont donc mises aux voix et adoptées à l'unanimité.

L'assemblée décide en outre que ce rapport sera remis à M. le ministre de l'intérieur par une députation formée du bureau, de la commission et de quelques membres à désigner par le bureau.

Le dernier objet à l'ordre du jour est l'organisation de la session extraordinaire de 1875.

M. A. Briart propose Arlon et l'étude des terrains secondaires du Luxembourg.

M. J. Van Scherpenzeel Thim propose de se réunir à Huy pour l'étude du terrain anthraxifère entre cette ville et Flémalle. Après quelques observations, M. Briart se rallie à ce projet, qui est adopté.

La réunion est fixée au dimanche 19 septembre.

A la demande du trésorier, l'assemblée décide que les pièces à l'appui de la reddition des comptes seront mises à la disposition d'une commission de trois membres, quinze jours avant la séance de rentrée. Cette commission est composée de MM. A. Godin, A. Habets et I. Kupfferschlaeger.

La séance est levée à 1 1/2 heure.

RÉUNION EXTRAORDINAIRE

à Huy et à Liége

du 19 au 22 septembre 1875.

Les membres de la Société qui ont pris part aux excursions et assisté aux séances de la session extraordinaire, sont :

MM. Bonami (F.),
Bougnet (E.),
Briart (Alph.),
Brixhe (E.),
de Koninck (L.-L.),
Demanet (Ch.),
Dewalque (F.),
Dewalque (G.),
Dupont (F.),
Faly (J.),
Firket (Ad.),
Flamache (V.),
Gillet (L.),
MM. Gindorff (F.),
Gonthier (E.),
Jorissenne (G.),
Julin (J.),
La Vallée-Poussin (Ch. de),
Malaise (C.),
Malherbe (R.),
Petit Bois (E.),
Rosius (J.),
Van Scherpenzeel Thim (J.),
Wies (N.),
Witmeur (H.).

En outre, des personnes étrangères à la Société ont assisté aux séances ou suivi les excursions. Nous citerons :

MM. Chèvremont (J.), ingénieur, directeur-gérant du charbonnage de Sart-d'Avette, à Liége.
Claes (Th.), ingénieur, attaché au service de la carte générale des mines, à Liége.
Marcq (D.-D.), docteur en médecine, à Carnières.

MM. Siegen (P.), conducteur des travaux publics, à Luxembourg.

Tasquin, directeur des travaux des mines de la Société de la Nouvelle-Montagne, à Engis.

Van Scherpenzeel Thim (L.), ingénieur au corps des mines, à Charleroi.

Séance du 19 septembre 1875, à 9 heures du matin.

Présidence de M. Briart.

La Société s'est réunie à 9 heures du matin, dans la salle des séances de la justice de paix, à Huy. M. Alph. Briart, président annuel, prend place au bureau provisoire avec MM. G. Dewalque, secrétaire général, Edm. Gonthier et L. Van Scherpenzeel Thim.

M. G. Dewalque donne lecture d'une lettre du Collége des bourgmestre et échevins de la ville de Huy, offrant à la Société, pour les séances de la session extraordinaire, la salle où elle est réunie.

Il communique également une lettre de M. Loser, directeur de l'exploitation du chemin de fer Hesbaye-et-Condroz, l'informant qu'un train spécial sera à la disposition de la Société, aujourd'hui, à partir de 10 h. 1/2 du matin, dans la station de Huy-Tilleul pour nous conduire à Modave, et que le lendemain, lundi 20 septembre, une voiture à voyageurs sera ajoutée au train faisant le service du ballast sur la ligne de Huy à Landen, non encore en exploitation, afin de nous prendre à Fallais après 5 heures du soir et de nous ramener à Huy. Ce dernier train, qui permettra de pousser l'excursion du lundi jusque Fallais, si la Société adopte le programme qui lui sera présenté, est mis généreusement à sa disposition par M. Loser.

Des remerciements sont votés à l'administration communale de Huy et à M. Loser.

M. le président rappelle ensuite deux présentations de membres effectifs faites lors de la séance ordinaire du 25 juillet dernier et annonce cinq nouvelles présentations.

Puis il invite les membres de la Société à procéder à la formation du bureau de la session extraordinaire. Sont nommés successivement :

Président :	MM. Alph. Briart.
Vice-président :	J. Van Scherpenzeel Thim.
Secrétaire :	Ad. Firket.
Secrétaire-adjoint :	R. Malherbe.

MM. Alph. Briart et J. Van Scherpenzeel Thim remercient la Société de l'honneur qu'elle leur fait en les choisissant respectivement comme président et vice-président de la session extraordinaire.

La parole est accordée à M. G. Dewalque pour exposer le programme des excursions des deux premières journées. Il propose l'étude de la vallée du Hoyoux, entre Huy et Modave, pour le jour même, et celle de la vallée de la Mehaigne, entre Huy et Fallais, pour le lendemain.

Ce programme est adopté, et la discussion de celui des excursions du 21 septembre est remise à la séance du soir, vu l'heure avancée.

A 10 heures, la séance est levée et nous nous dirigeons vers la station de Huy-Tilleul, où nous aurons à examiner une coupe intéressante avant de prendre le train spécial qui doit nous conduire à Modave.

Séance du 19 septembre 1875, à 8 1/2 h. du soir.

Présidence de M. Briart.

La séance est ouverte à 8 1/2 h. du soir, à Huy.

M. J. Van Scherpenzeel Thim propose d'explorer, le 21 septembre, les terrains compris entre Engis et Flémalle, au Sud, et Horion-Hozémont, au Nord. Après diverses observations de MM. G. Dewalque et R. Malherbe, l'assemblée décide de faire les excursions proposées en partant d'Engis vers Horion-Hozémont et revenant de cette dernière localité vers Flémalle-Haute.

M. le président invite ensuite M. G. Dewalque à faire le compte-rendu de l'excursion de la journée.

Compte-rendu de l'excursion du 19 septembre,

par M. G. Dewalque.

La station de Huy-Tilleul est en tranchée dans le poudingue de Burnot du bord septentrional du bassin du Condroz et dans les schistes siluriens, que Dumont rapportait à son étage hundsruckien et que nous rattachons maintenant à l'assise IV, ou de Gembloux, de M. Malaise. Au nord de cette tranchée, on voit l'escarpement de calcaire eifelien qui porte la citadelle (abandonnée) de Huy, et sur la pente escarpée qui y conduit, on distingue une tache rouge, correspondant à l'étroite bande considérée comme poudingue de Burnot par Dumont, laquelle forme ici le bord méridional du bassin de Namur.

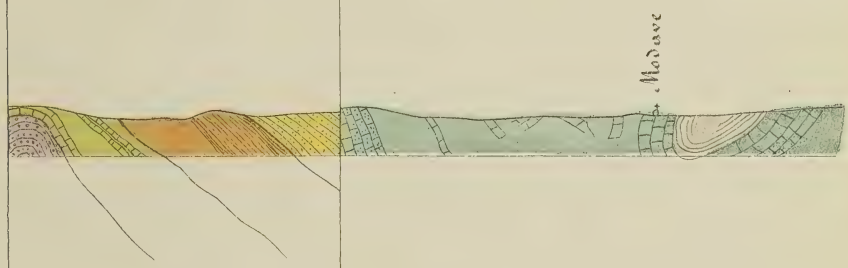
Les schistes siluriens sont gris bleuâtre ou noir bleuâtre, devenant gris jaunâtre par altération et ils renferment vers le Nord quelques bancs psammitiques qui indiquent une inclinaison de 60° à 85° vers le SE.; mais nous n'y avons pas observé les couches de phthanite noir que nous avons découvertes à Ombret et dont les débris sont renfermés dans le poudingue eifelien. A en juger par l'abondance de ces fragments dans le conglomérat et la rareté du phthanite en couche, il a fallu une énorme dénudation des couches siluriennes pour subvenir à la formation du poudingue. Quoi qu'il en soit, ces schistes siluriens de la station sont

la vallée

Huy et Moda

Echelle 1: 20.000.

T. II, planche 6



iens

)

Schre

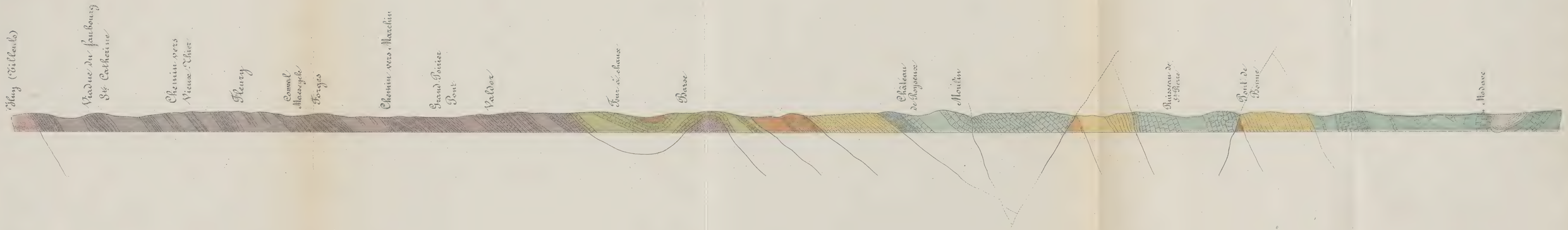
(

Système houiller
(Ch. Dumont)

Etabl. Lith. de Ch. Claesen à Liége.

Coupe de la vallée du Hoyoux entre Huy et Modave.

Echelle 1: 20.000.



Phyllades siluriens (Coblentzien, Dumont)

Poudingue de Burnot (E^1, Dumont)

Calcaires devoniens (E^3, Dumont)

Schistes condrusiens (C^1, Dumont)

Psammites du Condroz (C^2, Dumont)

Calcaire carbonifère (C^3, Dumont)

Système houiller (H, Dumont)

Établ. Lith. de Ch. Claesen à Liége.

fort divisés, fracturés; et, vers le midi de la tranchée, il est impossible de reconnaître si l'on a à faire à la stratification ou au clivage schisteux.

Contre ces schistes siluriens s'appuient les premières couches de la puissante série que Dumont a coloriée sur sa carte géologique comme partie inférieure, rouge, de son étage quartzo-schisteux du système eifelien, avec la teinte gris bleuâtre E^1. On sait que M. J. Gosselet a récemment contesté l'assimilation de cette série à celle qui, sous le même nom, longe le flanc nord de l'Ardenne, et qu'il a développé des motifs sérieux pour la considérer comme représentant, outre cette bande limitrophe, tout le rhénan de l'Ardenne. Ces motifs sont surtout la grande différence de puissance des deux bandes, la composition variée de la bande centrale (celle qui passe à Huy) et les affinités de ses diverses parties avec les diverses subdivisions du devonien inférieur de l'Ardenne, depuis le poudingue de Fepin jusqu'aux schistes de Bure (E^2, partie inférieure, de la carte géologique) et enfin les difficultés inextricables qui se présentent vers l'Est, pour le raccordement de ces diverses subdivisions, dans l'hypothèse admise par Dumont. Bien que ce dernier point eût attiré, à diverses reprises, toute mon attention depuis les discussions qui eurent lieu à Pépinster, lors de la réunion de la Société géologique de France, en 1863, notamment lorsque je m'occupai de l'exécution de la petite carte géologique qui fut exposée manuscrite à Vienne, il y a deux ans (et dans laquelle j'ai apporté diverses modifications à la carte de Dumont), j'ai été, de prime abord, très-opposé à la manière de voir de mon savant confrère de Lille. J'ai commencé l'étude approfondie de la zone de raccordement entre la bande moyenne et la bande méridionale de cet étage E^1, et le résultat de ces études pourra seul me faire adopter définitivement l'une ou l'autre manière de voir; mais, en attendant, divers faits m'inclinent aujourd'hui à abandonner l'opinion de Dumont. Le principal vous sera annoncé tout-à-l'heure. Quoi qu'il en soit, voici les diverses assises admises par M. Gosselet dans la bande où nous sommes, et leur synonymie avec le devonien inférieur de l'Ardenne.

Bande moyenne de l'étage E¹ de Dumont.	Terrain rhénan de l'Ardenne, bande méridionale E¹, et E² (partie) de Dumont.	
CLASSIFICATION DE M. GOSSELET.	CLASSIFICATION DE M. GOSSELET.	CLASSIFICATION DE DUMONT, D'APRÈS LA LÉGENDE DE LA CARTE GÉOLOGIQUE.
8. *Grauwacke rouge de Rouillon* et psammite à encrines du *Caillou-qui-bique*.	8. *Grauwacke de Hierges*.	= E² (partie) : schiste gris fossilifère. } *Etage quartzo-schisteux du système eifelien.*
7'. *Poudingue de Burnot*, subordonné à la couche suivante.	7'. *Poudingue de Wéris*.	E¹ : Poudingue, psammite et schiste rouge. } *Etage quartzo-schisteux du système eifelien.*
7. *Schistes et grès rouges de Burnot*.	7. *Schistes et grès rouges de Vireux*.	
5 et 6. *Grès de Wépion*, vert sombre ou gris de fumée, alternant avec des *schistes rouges*.	6. *Grès noir de Vireux*.	= *Système ahrien* : Grès, psammites et schistes gris bleuâtre.
	5. *Grauwacke de Montigny*.	= *Etage hundsruckien*. } *Système coblentzien* : Grès et phyllades gris bleuâtre
4. *Grès du bois d'Ause*, blanc, gris, rose ou panaché, alternant avec des *schistes rouges*.	4. *Grès d'Anor*, gris ou blanc.	= *Etage taunusien*.
3. *Psammites et schistes compactes de Fooz*. Quartzites et schistes bigarrés, rouge lie de vin ou vert clair.	3'. *Schistes bigarrés d'Oignies*. 3. *Schistes fossilifères de Mondrepuits*. Dépôt local, représenté près d'Hargnies (Ardennes) par des psammites.	*Système gédinnien* : Poudingues, grès verts et phyllades rouges, verts ou aimantifères.
2. *Arkose de Dave*, grès feldspathique à très-gros grains.	2. *Arkose de Weismes*.	
1. *Poudingue d'Ombret*, dépôt local, reposant en stratification discordante sur les schistes siluriens.	1. *Poudingue de Fépin*.	

La première assise qui s'observe dans la tranchée de la station de Huy-Tilleul, vient, comme nous l'avons dit, s'appuyer sur les schistes siluriens fortement redressés. Le joint qui sépare les deux séries, incliné de 66° vers le Sud et un peu irrégulier, n'est pas bien différent des joints visibles des schistes siluriens. Il ne diffère guère non plus des joints de stratification des couches devoniennes ; de sorte qu'il est très-malaisé de décider si les deux séries reposent l'une sur l'autre en discordance de stratification ou si elles sont séparées par une faille presque parallèle à la stratification. Cette dernière opinion a paru la plus vraisemblable; en effet, les premières couches paraissent coupées par la faille. Nous admettons d'ailleurs, pour le cas général, la discordance du devonien sur le silurien, comme suite de la vaste dénudation dont nous avons parlé.

Après un banc court de grès vert, passant au poudingue, vient un lit de schiste rouge, mal feuilleté, qui ne s'élève pas à plus de cinq mètres dans la tranchée. Ce schiste est recouvert d'un banc de poudingue, à ciment abondant de grès gris verdâtre, pointillé de taches ocreuses, de 0m60 au plus d'épaisseur, dont les cailloux, généralement de quartz blanc, atteignent rarement le volume d'une noisette. Vient ensuite un banc de schiste rouge, épais de 0m45, avec lit de grès vert, à gros grains, puis un second banc de poudingue, de 0m40 d'épaisseur, semblable au précédent, de couleur plus claire et passant au grès vert à gros grains. Beaucoup de grains noirs paraissent être du phthanite. Après un lit de schiste rouge, qui monte presque au sommet de la tranchée, vient un troisième banc de poudingue, à cailloux un peu plus gros, les uns blancs, les autres gris ou noirs, à ciment abondant de grès gris verdâtre clair, un banc de grès de 0m15, puis un banc de poudingue avellanaire, épais de 0m80, à cailloux de quartz blanc et de phthanite, puis une alternance de poudingue pisaire, passant au grès verdâtre et de lits minces de schistes, généralement rouges vers le bas, verts vers le haut. Cet ensemble a une puissance de six mètres au niveau du sol, où il est interrompu par une faille inclinée de 75° au Nord.

Cette première assise est le *poudingue d'Ombret* de M. Gosselet; elle correspondrait à l'étage inférieur du système gedinnien, c'est-à-dire au poudingue de Fépin.

Nous n'avons jamais considéré l'arkose de Weismes comme une assise qu'on pût séparer du poudingue de Fépin : il en est de même de l'arkose de Dave par rapport au poudingue d'Ombret.

L'étage supérieur du système gedinnien serait représenté par l'assise suivante, que l'on peut suivre en tranchée sur 45 mètres. L'inclinaison étant en moyenne 60°, cela fait 38 mètres d'épaisseur.

On trouve d'abord 4 mètres de schiste gris verdâtre, rarement gris ou rouge, renfermant des noyaux jaune brun de calcaire impur, qui, vers la surface du sol, disparaissent par altération météorique en laissant une cavité irrégulière, tapissée d'argile ferrugineuse, brune. C'est là, comme on sait, le trait le plus caractéristique de l'étage supérieur de ce système gedinnien de l'Ardenne. Ces schistes sont accompagnés de grès gris verdâtre ou vert, pailleté. Après une fissure très-marquée, parallèle à la petite faille précédente, on trouve 8 mètres de roches semblables, dans lesquelles apparaît une nouvelle fissure parallèle : on y trouve en outre du schiste bigarré de vert et de violet. Après une troisième fissure parallèle, on trouve des schistes rouges ou verts, passant au psammite, et des grès plus abondants, gris ou verts. Un peu après le milieu de cette dernière partie, qui a 33 mètres de long, on trouve un banc de schiste rouge, à noyaux calcaires, avec traces de fossiles ; un banc de schiste rouge avec veines de calcite, puis un banc de schiste bigarré, calcareux.

Après une interruption de 125 mètres, comprenant les poteaux télégraphiques 41 et 42, on voit paraître des roches plutôt grises que vertes, et que nous rapporterions, par conséquent, à l'étage taunusien plutôt qu'au gedinnien supérieur. La puissance de ce dernier n'atteindrait donc pas 150 mètres, et elle pourrait être beaucoup moindre.

On trouve d'abord, à 35 mètres après le poteau 42, du psammite pailleté, gris bleu, devenant par altération gris

verdâtre, puis jaunâtre, passant au schiste grossier et associé à quelques grès gris. Ces couches semblent en concordance avec les précédentes; leur direction = 75 à 80° ; l'inclinaison SSE. = 65 à 68°. A 3-4 mètres avant le poteau 43, on trouve du schiste noir, qui tend à se déliter en baguettes prismatiques ; au poteau, du grès gris blanchâtre, inclinaison S. = 63°, avec quelques couches de schiste gris bleu foncé. A 4 mètres après le poteau, on voit un banc mince de poudingue à noyaux schisteux, comme on en voit souvent dans l'étage taunusien de l'Ardenne; puis beaucoup de grès, gris clair ou gris foncé (inclinaison S. 65, à 30 mètres après le poteau), montrant parfois des *ripple-marks*, et associés à des schistes souvent pailletés, gris, gris verdâtre ou gris jaunâtre. Quelques bancs de grès sont veinés de quartz blanc.

Ces roches cessent 15 mètres avant le poteau télégraphique 44. On ne voit plus que des débris, où domine le grès grisâtre, jusqu'à 4 mètres après le poteau 45. Ici, nous avons noté :

6 mètres de schiste gris violet foncé, se délitant en fragments irréguliers, quelquefois vert; psammite gris jaunâtre; schiste gris verdâtre, bigarré de violet ; psammite ou grès bigarré; schiste irrégulier, gris verdâtre ; schiste feuilleté, gris jaunâtre ;

7 mètres de grès gris blanchâtre, avec quelques lits schisteux. Direction 83°; inclinaison S. 52°. Un banc montre à sa surface de nombreuses empreintes (de noyaux schisteux ou de fossiles ?) ;

Une alternance de schiste, brun, violet ou rouge, se délitant ordinairement en fragments irréguliers, quelquefois jaune verdâtre, ou gris verdâtre, rarement bigarré, de psammite gris, brun ou bigarré et de grès gris blanchâtre. On atteint ainsi le poteau 46, distant du précédent de 65 mètres. L'inclinaison, qui était tombée à 47°, est revenue ici à 65°.

On trouve après ce poteau : grès blanchâtre; schiste noir; grès bleu foncé ou brun; psammite ou schiste grossier, vert jaunâtre, à clivage perpendiculaire à la stratifica-

tion ; schiste vert jaunâtre, médiocrement feuilleté; psammite massif, gris jaunâtre; psammite gris verdâtre, à clivage perpendiculaire ; psammite gris jaunâtre clair ; schiste jaunâtre. Total 33 mètres.

Après 18 mètres obscurs, on atteint un viaduc où est le poteau 47.

Les mêmes roches, parmi lesquelles dominent les grès gris blanchâtre, continuent jusqu'à l'extrémité de la tranchée, au viaduc du faubourg Ste-Catherine. La direction de ces couches oscille entre 75 et 80° ; l'inclinaison, vers le SSE., est d'abord de 65°, puis diminue jusque 38°, puis augmente jusqu'à l'extrémité de la tranchée, où elle est de 52°.

Arrivée au viaduc, la Société est revenue à la gare, où elle a pris le train spécial que l'administration de la Compagnie avait eu l'obligeance de mettre à sa disposition pour la conduire au pont de Bonne, où elle devait déjeuner.

Pour plus de clarté, nous continuerons la course dans le sens où nous l'avons commencée, c'est-à-dire en allant du plus ancien au plus récent.

Arrivé à l'extrémité de la tranchée du chemin de fer, on descend, à côté du viaduc, à la route de Huy à Modave. On retrouve aussitôt le grès grisâtre de la tranchée, argileux, à grain fin, micacé, gris bleu foncé à l'intérieur, ou plutôt, les premiers bancs sont un peu supérieurs ; mais ici, on les voit par leurs surfaces fortement pailletées et non par leurs tranches. On leur trouve direction 85° ; inclinaison S. = 52°. Ces surfaces présentent des empreintes végétales allongées, étroites, rarement ramifiées, que nous avons toujours considérées comme indéterminables. Certaines surfaces en sont littéralement couvertes ; mais il est extrêmement difficile d'en obtenir des échantillons. Ces empreintes végétales sont encore un caractère qui, d'après Dumont, porteraient à considérer ces grès comme taunusiens.

En continuant sur cette partie de la route vers l'Ouest, on redescend la série sur une centaine de mètres de long. Après environ 150 mètres couverts, on arrive à des schistes rouge lie de vin, ou gris bleu, gris et gris verdâtre, se

délitant en fragments irréguliers, alternant avec des grès massifs, gris et des psammites rouges, verts ou bigarrés. Ils montrent très-rarement des cavités ou des noyaux calcaires qui les feraient rapporter à l'étage gedinnien. Leur inclinaison varie de 60 à 70°.

Les premières empreintes végétales reparaissent dans les derniers bancs visibles, à la fin du coude que fait la route. Celle-ci reprend ensuite sa direction générale vers le SSE. et traverse un petit ruisseau qui descend de Saint-Léonard. Sur toute cette partie, jusqu'au coude suivant, à Maeseyck, les roches taunusiennes sont peu accessibles ; leur inclinaison varie de 45 à 60°.

Un peu après la borne kilométrique 2, mais sur l'autre rive du Hoyoux, se trouve la fontaine de Ste-Catherine, petite source légèrement acidule et ferrugineuse, dont on a fait quelque bruit au siècle dernier.

Vers la borne 2, on voit peu distinctement des schistes verts, jaune verdâtre ou violets, avec du psammite bigarré et des grès verts ou gris. Un peu plus loin, à l'entrée du chemin du Vieux-Thier, on trouve des grès blanchâtres avec schiste gris bleu ou violet et psammite bigarré.

Un peu avant la papeterie de Fleury, on observe une petite voûte et un contournement très-remarquables, dans des schistes rouges et verts, à clivage indépendant, se délitant en fragments irréguliers et associés à des psammites rouges et à des grès blanchâtres. Au laminoir de Conval, l'inclinaison est de 40 à 45° dans des schistes semblables, associés à beaucoup de grès gris blanchâtre, quelquefois verts.

En arrivant au coude que fait la route avant Maeseyck, on observe beaucoup de grès gris bleu à l'intérieur, gris brun dans les parties superficielles, altérées; ils alternent avec quelques schistes jaune verdâtre. Direction 84°, inclinaison S. = 59°.

En continuant, les grès sont généralement vert sombre ou bruns, rarement gris blanchâtre ou bruns dans les parties superficielles, par suite d'altérations. Ils sont associés à quelques psammites jaune verdâtre ou bigarrés et à

quelques schistes, ordinairement jaune verdâtre, quelquefois violets. Nous trouvons à la fin du tournant de la route direction 70°, inclinaison SSE. = 50°.

Viennent alors les importantes carrières de pavés, ouvertes dans des grès semblables, dont la direction est d'environ 80° et l'inclinaison 55 à 60° vers le Sud. Ces grès, souvent pointillés d'ocre, alternent avec quelques schistes gris verdâtre ou rouges.

Ces grès gris, bruns ou vert sombre sont les *grès de Wépion* de M. Gosselet, qui les considère comme représentant l'étage ahrien de Vireux. On voit que l'étage hundsruckien, dans cette manière de voir, ne serait pas représenté sur ce bord nord de notre bassin devonien méridional. En fait, on n'y voit point d'étage essentiellement schisteux, comme le hundsruckien.

Ces roches continuent jusqu'aux Forges, où, près de la borne kilométrique 4, l'inclinaison est tombée à 40° environ. A partir de ce point, les schistes et les psammites rouges sont plus abondants ; les grès verts renferment çà et là quelques petits cailloux disséminés, et l'on ne tarde pas à rencontrer de vrais bancs de poudingue. C'est ce que M. Gosselet appelle l'étage des *Schistes et grès rouges de Burnot*, dont le *Poudingue de Burnot* serait une assise subordonnée, comme, sur l'autre bord du bassin, le *Poudingue de Wéris* est subordonné aux *Schistes et grès rouges de Vireux*.

A partir du chemin de Marchin (inclinaison S. = 54°), la route se dirige vers l'Est, et la crête de la colline est occupée par de gros bancs de poudingue dont des blocs éboulés se rencontrent sur son flanc septentrional. A l'entrée de ce chemin de Marchin se trouve un magasin de poudingue à cailloux de quartz blanc dominants, taillés près de là pour ouvrages de hauts-fourneaux.

De ce point aux forges de Waldor, on marche à peu près dans la direction des couches, et rien n'est visible sur la route, si ce n'est des blocs de poudingue éboulés. On voit passablement ces roches sur l'autre rive du Hoyoux, au pied de la colline du bois de Chession jusqu'à la ferme du Grand

Poirier (Grand Pery). Ce sont des grès ou poudingues vert sombre ou bruns, alternant avec quelques psammites et beaucoup de schistes rouges, rarement verts, jaunâtres ou bigarrés de cette couleur. Beaucoup de cailloux du poudingue sont de phthanite ou de quartz blanc; d'autres sont de grès ou de quarzite gris. Leur volume, variable suivant les bancs, dépasse rarement celui du poing. Au Grand Poirier (inclinaison S. = 35°), Dumont a recueilli un caillou d'une roche particulière que MM. Renard et De la Vallée Poussin ont reconnue être amphibolique et dont nous ignorons le gisement.

Dans cette partie de la vallée se trouvent deux gisements de tuf calcaire, d'origine très-récente; d'autres se montrent plus loin, dans le lit de la rivière, jusque près de la station de Barse. Le premier est le plus intéressant, parce que certaines couches, à texture arénacée, renferment de nombreux individus de mollusques d'eau douce ou terrestres, de l'époque actuelle, notamment *Cyclostoma elegans*, *Ancylus fluviatilis*, *Succinea elegans?*, *Helix nemoralis*, *H. obvoluta*, *H. cantiana*, *Zonites cellarius*, *Pupa avenacea?*, *Clausilia parvula*, *Bythiaia tentaculata*, *Planorbis complanatus*, *Limneus auricularius*, *L. limosus*, *L. palustris*, *L. pereger*, et *L. stagnalis*.

Le second gîte a été découvert par la construction du chemin de fer et il est utilisé pour la construction de rochers artificiels, de grottes, etc. Il est en masses concrétionnées, celluleuses, quelquefois stalactitiques, que l'on a employées aussi pour la construction de voûtes.

Dumont indique encore du tuf aux Forges ([1]). Il rapporte que le dépôt de tuf est si rapide que l'on trouve quelquefois des écrevisses qui en sont incrustées.

Vis-à-vis la ferme du Grand-Poirier, l'inclinaison = 65° S. avec une direction 96°. Il y a là une perturbation locale, produite sans doute par la dislocation qui a donné lieu à la vallée du Hoyoux.

([1]) *Mémoire sur la constitution géologique de la province de Liége*; Bruxelles (1830) 1832, in-4°, p. 332.

Aussitôt après l'usine de Régissa, de l'autre côté de la rivière, se trouve un banc puissant de poudingue pugilaire rouge brun, inclinaison 40°, avec un peu de grès rouge passant au poudingue. Puis on note quelques schistes rouges, avec surfaces de glissement striées dans une direction un peu oblique à la ligne de plus grande pente et tapissées d'une matière fondue, noir verdâtre, qui a été prise pour de l'épidote.

Cent mètres plus loin, on voit des grès gris clair ou bruns, avec beaucoup de schistes rouges. Vis-à-vis le moulin (ancienne papeterie de Waldor), on voit du poudingue à ciment abondant, vert sombre. Il reparaît à une centaine de mètres plus loin, avec du grès rouge ou vert et du schiste rouge, dont la direction = 95° avec une inclinaison S. = 35° environ ; puis quelques mètres de poudingue pugilaire, rouge brun, avec un peu de grès et de schiste rouge, puis du poudingue et des débris. Cinquante mètres plus loin, à la borne kilométrique 6, du poudingue pugilaire, dont l'allure est la même, puis des débris, au milieu desquels le poudingue reparaît sur une centaine de mètres, avec quelques lits de schiste ou de grès, dont la direction est 80° et l'inclinaison S. 52°.

L'étage se termine par quelques bancs massifs, puissants (direction = 70° ; inclinaison = 45°), de poudingue pugilaire, dont les cailloux, généralement de quartz blanc, sont réunis par un peu de ciment siliceux, qui semble souvent faire défaut. Ce sont ces bancs, et d'autres un peu inférieurs, qui alimentent surtout les carrières de Marchin, dont le poudingue, exploité depuis longtemps, était fort recherché jadis pour les ouvrages des hauts-fourneaux.

A partir des grès gris que nous avons pu rapporter, avec M. Gosselet, à l'étage taunusien, il ne nous a pas paru qu'il y ait de division bien nette à établir dans cette puissante série.

Si je comprends bien les quelques lignes que mon savant confrère a consacrées à cette coupe, l'étage supérieur, la *grauwacke de Rouillon*, ferait défaut ici, à moins qu'il ne fût représenté par quelques mètres obscurs qui suivent les bancs de poudingue exploité.

Après ce petit espace obscur, on arrive au calcaire de Givet. Nous pensons que c'est bien le calcaire de Givet, quoique nous n'ayons pas rencontré ici les fossiles caractéristiques.

Immédiatement sur le dernier banc de poudingue et en concordance de stratification, on distingue deux à trois mètres de calschiste et schiste ou psammite gris bleu; puis le talus est couvert de débris calcaires. Après une centaine de mètres, on voit quelques gros bancs calcaires faire saillie dans le fossé de la route : nous les considérons comme calcaire de Givet inférieur, à stringocéphales. Une quarantaine de mètres plus loin, on voit une carrière avec four à chaux, à gauche de la route, derrière la première maison de Barse (Vierset). Il y aurait donc une puissance de 85 mètres environ entre le poudingue et cette carrière.

Ce calcaire du four à chaux de Barse présente en moyenne direction 65°, inclinaison SE. = 35°. La base est une couche de schiste gris jaunâtre. Au-dessus vient un banc mince, compacte, bleu; puis un gros banc rempli de polypiers (*Favosites polymorpha*, *Cyathophyllum cœspitosum*, etc.), renfermant des parties schisteuses. Viennent ensuite des bancs généralement gris ou gris jaunâtre, assez épais, renfermant de rares lamelles jaunissantes de calcite ferrifère, et quelques lits schisteux. Un banc gris jaunâtre montre de grandes taches gris bleu foncé, provenant de polypiers ou de spongiaires (ordinairement *Stromatopora concentrica*).

Les schistes famenniens, qui viennent ensuite sur ce calcaire, ne sont pas visibles sur la route; on peut les voir sur le chemin qui conduit à Vierset. Ils forment un étroit bassin après lequel reparaît la bande de calcaire de Givet.

Vis-à-vis le château, on trouve du schiste et calschiste avec calcaire compacte; inclinaison N. 40°; 25 mètres plus loin, l'inclinaison ne dépasse pas 30°. On y observe une petite poche avec argile de filon et dolomie de contact. Ces couches pourraient appartenir à l'étage de Frasnes.

Un peu plus loin, on aperçoit un nouveau calcaire gris bleu, avec lamelles jaunissantes. C'est le véritable calcaire de Givet. Il forme ici une voûte, passablement visible sur

l'escarpement qui longe la route. Ainsi, à la borne kilométrique 7, l'inclinaison est N.10°; un peu plus loin, on trouve direction 144°, inclinaison S. 76°, avec de gros *Cyathophyllum quadrigeminum*. Deux cents mètres plus loin, au moulin de Barse, direction 75°, inclinaison S. 48; nous y avons trouvé jadis des stringocéphales. En-dessous de ce banc venaient quelques bancs minces de schiste gris, alternant avec des bancs calcaires renfermant un *Spirifer* que nous rapportons à *S. Verneuili* plutôt qu'à *S. canaliferus*.

Plus haut, le schiste devient plus puissant, alternant toujours avec du calcaire en bancs ordinairement massifs, quelquefois d'apparence noduleuse, ailleurs remplis de petits polypiers (*Cyathophyllum cæspitosum* et *Favosites polymorpha*.) Inclinaison toujours S. = 40°.

Si nous quittons un instant la route pour explorer la tranchée du chemin de fer, nous y verrons la selle du calcaire de Givet parfaitement marquée derrière le moulin. Au milieu, le poudingue de Burnot forme voûte sous le calcaire, sur environ 30 mètres de long et 3 mètres de haut. Il y a en haut 1^{m},50 de schiste vert et de psammite, puis vient le poudingue pugilaire, avec peu de cailloux blancs.

Parmi les bancs calcaires au sud de ce poudingue, nous n'avons pas remarqué de stringocéphales; mais, vers le haut, un lit anthraciteux et des bancs remplis de petits polypiers comme sur la route.

Ce calcaire est arrêté par un vallon transversal où se trouve le chemin de Marchin, sur lequel on peut voir les bancs supérieurs, puis bientôt les schistes famenniens.

Si nous revenons à la route, nous y trouvons de même le calcaire arrêté par un vallon latéral, ouvert dans les schistes famenniens, dont on trouve les débris à 200 ou 300 mètres plus loin, lorsque la route rejoint la colline. Ces schistes sont gris brunâtre, quelquefois verdâtres ou violacés. En avançant, on les voit plus nettement, et ils affectent parfois la tendance à se déliter en baguettes prismatiques. La stratification est difficile à reconnaître; inclinaison S. 58 à 60°. Ils ne tardent pas à montrer des lits quartzeux et on passe ainsi aux psammites du Condroz, qui

se montrent au coude, vers la borne 8; direction 90 à 82°, inclinaison S. 40 à 42°. D'abord schistoïdes, ils deviennent rapidement plus quartzeux et plus massifs; on y a ouvert une carrière de pavés et de moëllons. Quelques bancs sont rouges, très fortement micacés. Direction 82°; inclinaison S. 46°. Ils continuent environ 200m au-delà, mais plus schistoïdes. Alors apparaissent des bancs minces de calcaire impur, foncé, avec débris de crinoïdes et fossiles, alternant avec du schiste fossilifère, gris ou noir, plus puissant; puis ces roches passent graduellement, par suppression du schiste, au calcaire massif à crinoïdes, renfermant rarement des lamelles spathiques, jaunissant à l'air. On rattache cette zone de transition au calcaire carbonifère. C'est ce que M. Gosselet a nommé la zône d'Etrœungt; et c'est dans ce niveau que M. E. Dupont a annoncé avoir rencontré une faune mixte, mélange d'espèces devoniennes et d'espèces carbonifères. J'y ai fait quelques recherches, et notre éminent confrère, M. De Koninck a bien voulu accepter de déterminer ce que j'y ai recueilli. Voici la liste des espèces rencontrées en ce point.

Lophophyllum tortuosum, Michelin *sp.*
Fenestrella ejuncida, M'Coy.
— *plebeïa*, M'Coy.
Discinia nitida ? Phill.
Orthotetes crenistria, Phill. *sp.*
Orthis resupinata, Martin, *sp.*
Athyris Royssii ? Lév. *sp.*
— *subtilita ?* Hall.
Spiriferina octoplicata, Phill. *sp.*
Spirifer mosquensis, Fisch.
Aviculopecten concentricostriatus, M'Coy.

Plus, cinq espèces dont le genre seulement a pu être déterminé.

Toutes ces espèces sont carbonifères (1).

(1) Nous ajoutons ici la liste d'autres espèces, reconnues par M. De Koninck parmi les matériaux que nous avons recueillis dans la même zône à Comblain-au-Pont.

Zaphrentis cylindrica, Scouler *sp.*

On trouve d'abord du calcaire argileux, en bancs minces, avec schiste noir bleuâtre, inclinaison S. 38 à 40°, sur 70m de long, y compris la dernière bande schisteuse, qui a 10m avec deux ou trois petits lits calcaires;

Puis calcaire à crinoïdes, sans phthanite, 65m;

Calcaire avec phthanite en bancs ou en rognons, 40m;

Petit granit, 10m;

Couvert, derrière le château, 30m;

Viennent ensuite environ 300 mètres couverts.

La dolomie se voit après le château, dans l'escarpement, alternant d'abord par bancs ou bandes avec du calcaire à crinoïdes, grise, devenant brune à l'air, subgrenue, massive, à bancs singulièrement corrodés et emboîtés. Traces de limonite. De temps en temps un peu de schiste (jusqu'à 2 mètres); quelques rognons et lits de jaspe.

Après le moulin, borne 9 : pli ondulé et commencement de voûte, puis immédiatement ravin à gauche (probablement fracture et faille); puis aussitôt le calcaire reparaît, formant l'autre moitié de la voûte; incl. S. 60°, tombant rapidement à 40°. C'est le calcaire de Visé avec fossiles (*Productus giganteus*, etc.) Il continue jusqu'au coude, à 400 mètres

Strophomenes rhomboïdalis, Wahl. *sp.*
Chonetes hardrensis, Phill.
Productus undiferus, De Kon.
Orthis Michelini, Lév. *sp.*
» *striatula*, Schl. *sp.*
Athyris concentrica, v. Buch *sp.*
« *planosulcata*, Phill. *sp.*
Spirifer glaber, Mart. *sp.*
» *pinguis*, Sow.
» *disjunctus*, Sow.
Rhynchonella primipilaris, v. Buch *sp.*
» *pugnus*, Sow. *sp.*, *var ?*
Avicula ? reticulata, Phill., non Sow.
Aviculopecten variabilis ? M'Coy.
Griffithides Eichwaldi, Fisch. *sp.*

Nous avons ici, comme espèces devoniennes : *Orthis striatula*, *Athyris concentrica*, *Spirifer disjunctus* et *Rhynchonella primipilaris*. Vu la déformation de ces coquilles dans les schistes soumis à l'examen de notre éminent confrère, la question du mélange d'espèces devoniennes et d'espèces carbonifères ne me parait pas résolue d'une manière tout-à-fait rigoureuse.

plus loin, où il montre des bancs noirs, compactes, avec un peu de schiste noir (marbre noir de Theux). Direction 92°, inclinaison S. 41°.

Après ce coude, la série des couches est interrompue de nouveau par un vallon transversal, résultat d'une faille qui a relevé la partie SE. et amené la réapparition des assises précédentes. Si cette réapparition était le résultat d'un plissement, comme Dumont a démontré que c'est le cas habituel dans le Condroz, le calcaire carbonifère formerait un bassin montrant dans l'axe le calcaire de Visé, et de chaque côté, la dolomie, puis le calcaire à crinoïdes. Ici la série n'est point symétrique, comme M. Gosselet l'a indiqué le premier.

Après avoir fait environ 300 mètres sur une plaine d'alluvions, la route rejoint la colline et l'on y voit les psammites du Condroz, schistoïdes, direction = E-O, inclinaison S. 62°. Ils deviennent bientôt massifs, avec schistes intercalés; incl. S. 60 à 90°, rarement N. 80°. Carrière pour pavés. Borne n° 10.

250 mètres plus loin, le calcaire carbonifère reparaît, presque vertical, à crinoïdes, avec beaucoup de schiste intercalé. Cette zone d'Etrœungt a 48 mètres d'épaisseur. Puis on trouve 40 mètres de calcaire à crinoïdes, sans phthanites; incl. 90° à S. 50°; environ 70 mètres de calcaire à crinoïdes avec phthanites, et une dizaine de mètres de petit granit exploité au haut de l'escarpement, où il a incl. S. = 70° et où il est recouvert d'autres calcaires.

La série est de nouveau interrompue par un ravin, avec le ruisseau de St-Pierre. Aussi ne voit-on pas la dolomie. Lorsque les roches reparaissent à la route, on est sur le calcaire de Visé, dont l'incl. SE. est d'environ 65°. A la borne 11, l'inclinaison est de 60°. Un peu plus loin, elle n'est que de 45°; puis suivent quelques ondulations.

En arrivant au pont de Bonne, on voit nettement que le calcaire s'avance plus loin au Nord de la route qu'au Sud. Vers l'angle que la route fait à l'ouest du pont on touche à droite les psammites du Condroz, direction 50 à 55°, inclinaison S. 60°, et à gauche le calcaire de Visé à peu

près vertical. Au coude suivant, à une centaine de mètres du pont, le calcaire présente une direction environ 50°, avec forte inclinaison au Nord, tandis que, à côté, les psammites sont inclinés au midi. La faille du Hoyoux est ainsi bien accusée.

Ici, une nouvelle faille ramène les psammites du Condroz, dont la partie la plus inférieure est probablement invisible. Dir. 55 à 60°, incl. S. 63 à 68°. Parmi les schistes intercalés, il s'en trouve qui offrent une couleur lie de vin, un délitement en fragments irréguliers et des cavités dues à la disparition de fossiles, ce qui les rapproche des schistes gedinniens. Des bancs nombreux de psammite sont couverts de *ripple-marks*. En montant la chaussée vers Modave, à une centaine de mètres après le viaduc, les derniers bancs visibles, supérieurs à l'assise exploitée, montrent des empreintes de *Sphenopteris* (*Psilophyton*) *condrusorum*, Crép. Direction 60°, inclinaison S. 72°.

Vers le coude de la route, la coupe s'obscurcit, et l'on ne voit pas le passage du devonien au carbonifère. Un banc de calcaire à crinoïdes se montre d'abord au coude. Nous le considérons comme le commencement de la zone de transition ou assise d'Etroeungt. Après 180 mètres couverts, une carrière de petit granit est ouverte à l'Est de la route. Direction 55°, inclinaison S. 65°. *Spirifer mosquensis* n'y est pas rare, avec *Athyris Roissyi*.

Une autre carrière abandonnée se voit dans le prolongement de celle-ci, de l'autre côté du Hoyoux, mais l'inclinaison y atteint 80°. On y remarque deux grandes poches, à parois corrodées, remplies de sable geysérien jaunâtre, quelquefois jaune d'ocre ou rouge brique. Cette coloration est due au fer. Le sable lui-même provient sans doute de la désaggrégation des psammites sousjacents et du transport et triage du sable par des eaux minérales qui ont entraîné l'argile avec les lamelles de mica.

Au-dessus du petit granit, sur la chaussée, on observe :

20 mètres de calcaire à crinoïdes, sans phthanite, obscur.

27 mètres de calcaire à crinoïdes avec phthanite. Incl. S. = 70°.

1 mètre de calcaire à crinoïdes.

2 1/2 mètres de calcaire à crinoïdes blanches.

30 mètres de dolomie grenue, brune, à noyaux spathiques. Poche et argile de filon.

10 mètres de dolomie sans noyaux spathiques, avec crinoïdes blanches.

Chemin à gauche.

55 mètres de dolomie brune, avec quelques rognons de jaspe, puis des noyaux de calcite spathique et quelques crinoïdes blanches. On atteint ainsi le plateau couvert de limon.

Le ravin dans lequel coule le Hoyoux, est fort disloqué. Il est occupé presque entièrement par le calcaire à Productus, dans lequel on voit du calcaire compacte, noir, avec schiste noir, qui rappelle ce que nous avons vu après Royseux, et que nous avons rapporté au marbre noir de Theux. A l'Est de Modave, le ravin décrit un coude occupé par le système houiller, qui y forme un petit bassin de 8 à 900 mètres de long sur moins de 100 mètres de large. Nous n'y avons guère vu que des phthanites noirs, schistoïdes, avec fissures remplies de quartz blanc ; ils appartiennent à l'étage inférieur de la formation. Avant d'y arriver, le calcaire est vertical et ses derniers bancs, sur l'escarpement, sont même renversés et inclinent au Nord. C'est probablement un simple accident superficiel. De l'autre côté, les calcaires sont inclinés au Nord.

A la suite de ce compte-rendu, M. J. Van Scherpenzeel Thim fait observer que les deux failles mentionnées entre Modave et Barse, sont très-nettement accusées par la répétition des bandes de psammite du Condroz et de calcaire carbonifère.

D'après M. Briart, c'est à tort que l'on admet généralement que les bonnes pierres de taille calcaires ne peuvent provenir que de bancs peu redressés. Il croit que la qualité de ces matériaux ne dépend que de la texture et que tous les *petits granites* sont de bonne qualité, quelle que soit

leur allure. Il explique par des érosions et des altérations météoriques les caractères défectueux des parties superficielles des bancs redressés et pense qu'en profondeur la qualité de ces bancs serait bonne.

M. G. Dewalque objecte à cette manière de voir les fractures et fissures que présentent les calcaires redressés par un mouvement énergique.

M. J. Van Scherpenzeel Thim n'a pu constater s'il y avait discordance de stratification entre le silurien et le devonien dans la coupe de la station de Huy-Tilleul. Il attribue plutôt leur contact à une faille, et pense que celle-ci n'est autre que la faille dite eifelienne, qui met en contact, à l'ouest de Liége, le système houiller et le devonien.

M. G. Dewalque fait remarquer que l'allure des couches est très-difficile à observer dans la tranchée en question, mais que cependant la ligne de contact des deux terrains semble être à peu près parallèle à la stratification des schistes siluriens.

M. Briart ajoute qu'il est bien constaté, à l'ouest de Liége, que la faille dite eifelienne a eu pour résultat de faire monter les roches anciennes (devoniennes) au-dessus des roches plus récentes (houillères), tandis que, dans la coupe de la station de Huy-Tilleul, ce sont au contraire les roches plus récentes (devoniennes) qui reposent sur les plus anciennes (siluriennes).

La parole est ensuite accordée à M. Ad. Firket, qui fait la communication suivante :

Fossiles du poudingue de Burnot proprement dit ; âge de cette assise.

Je crois le moment opportun pour signaler l'existence de fossiles dans le poudingue de Burnot proprement dit. Je désigne ainsi le poudingue situé vers la partie supérieure

de l'étage E¹ de A. Dumont, (partie inférieure de l'étage quartzo-schisteux de son système eifelien, aussi nommée étage du poudingue de Burnot), et celà dans le prolongement vers l'Est de la bande que nous avons étudiée aujourd'hui.

Notre confrère, M. l'ingénieur F. Roberty, m'ayant signalé l'existence de blocs de poudingue fossilifère à Fraipont, je m'y suis rendu il y a quelques jours.

Lors du défrichement d'une portion de bruyère d'un petit plateau appartenant à la commune de Fraipont et compris entre la vallée de la Vesdre au Nord, le ruisseau de Targnon à l'Ouest et celui de Louvegnez à l'Est, des blocs de poudingue et de grès à gros grains, passant au poudingue par la présence de nombreux cailloux, ont été extraits du sol. Ils sont déposés de part et d'autre du petit champ mis en culture, et surtout à la lisière d'un bois de sapins qui le borne au Sud. Leur altération par les agents atmosphériques en a diminué la cohérence, et j'ai pu en extraire, à l'état de moules internes, des exemplaires de deux espèces considérées jusqu'aujourd'hui comme cantonnées dans le calcaire de Givet. Ce sont *Stringocephalus Burtini* et *Uncites gryphus*. J'y ai rencontré également l'empreinte d'une grande écaille ou plaque de poisson ganoïde du genre *Holoptychius*. La présence des deux premières espèces dans l'étage de Burnot est tellement étonnante que j'en ai soumis les exemplaires à l'examen de deux de nos autorités scientifiques en la matière, à notre honorable secrétaire-général, M. le professeur G. Dewalque, et à notre éminent paléontologiste, M. le professeur L. L. De Koninck. Tous deux, sans hésitation, les ont rapportés à *Uncites gryphus* et à *Stringocephalus Burtini*.

Le petit champ d'où les blocs de poudingue ont été extraits, appartient à l'étage E¹ de A. Dumont. Il est situé à environ 175 mètres au Sud-Est de la mince bande du calcaire

devonien E^5 qui forme la limite nord du système eifelien dans cette région. C'est la bande calcaire que l'on rencontre entre le Trooz et Andoumont, avec inclinaison au Nord-Ouest de 83°, en suivant la route longeant le ruisseau de Mosbœux; entre ce ruisseau et celui de Targnon, à l'endroit dit Noir-Falise ; vers le bas de la petite vallée de Targnon, où une carrière est ouverte dans des bancs à peu près verticaux ; et à l'entrée ouest du tunnel de Fraipont.

Quant au poudingue, on le rencontre en place à environ 175 mètres également au Sud-Est de Noir-Falise.

Enfin, entre le calcaire et le poudingue fossilifère, à proximité du petit champ en question, on peut voir des schistes et des psammites rouges en place, dans le chemin d'Andoumont à Fraipont ; la coloration rougeâtre du sol dans cet intervalle montre, au surplus, que comme d'habitude, le poudingue est séparé du calcaire E^5 par des roches rouges schisteuses ou psammitiques.

J'ajouterai encore, à titre de renseignement général, que la bande de l'étage E^1 à laquelle appartient le gisement fossilifère et qui est limitée au Nord-Ouest par la bande calcaire dont l'allure vient d'être indiquée, a une largeur d'environ 1,350 mètres entre Ris-de-Mosbœux et Andoumont, qu'elle est disposée en forme de voûte avec dressants à peu près verticaux au Nord et plateures au Sud, inclinant de 30° à 40° vers le Sud-Est.

On pourrait conclure de l'existence de *Stringocephalus Burtini* et d'*Uncites gryphus* dans le poudingue de Burnot, si le fait n'est pas purement local, que la limite entre le devonien moyen et le devonien inférieur, souvent placée à la base du calcaire de Givet, doit descendre sous le poudingue de Burnot proprement dit, c'est-à-dire sous les assises de poudingue situées vers la partie supérieure de l'étage E^1. Dans cette manière de voir, l'importance généralement accordée par A. Dumont aux conglomérats, comme

attestant le début d'une période de formation, pourrait être assignée au poudingue de Burnot proprement dit, qui formerait la base du devonien moyen. Celui-ci comprendrait aussi évidemment les schistes et psammites rouges placés entre le poudingue et le calcaire de Givet.

Mais, d'un autre côté, en soudant pour ainsi dire le poudingue de Burnot au calcaire de Givet, que deviendrait l'étage E^2 de A. Dumont (partie supérieure de l'étage quartzo-schisteux du système eifelien), placé par notre grand géologue entre son étage E^1 et le calcaire E^3, et dont la faune est rapportée par la plupart des géologues au devonien inférieur? Il devrait, si l'on suit l'ordre de superposition généralement admis pour la Belgique, non-seulement être considéré, comme l'a fait M. J. Gosselet [1] pour une partie de cet étage (*grauwacke de Hierges*, J. Gosselet), comme synchronique avec les roches rouges comprises entre le poudingue et le calcaire de Givet (*grauwacke rouge de Rouillon*, J. Gosselet), mais en outre rentrer dans le devonien moyen ; ou bien, en se basant sur les idées paléontologiques actuelles, l'ordre de superposition admis devrait être renversé et l'étage E^2 devrait être classé sous le poudingue de Burnot proprement dit.

Il est vrai que si notre illustre maître, si A. Dumont vivait encore, il verrait peut-être dans les faits que j'ai l'honneur de signaler, un nouvel argument contre l'emploi du caractère paléontologique en géologie, ou du moins une preuve de l'extrême réserve qu'exige cet emploi.

En terminant, je dois faire remarquer que l'opinion que j'ai avancée plus haut quant à l'âge du poudingue de Burnot proprement dit, ne s'applique qu'aux bandes de poudingue situées vers la partie supérieure de l'étage E^1 de Dumont et que je fais toute réserve quant à celles qui sont en con-

[1] J. Gosselet, *Annales des sciences géologiques*, t. IV.

tact avec la bande silurienne dite du Condroz ou de Sambre-et-Meuse.

A la suite de cette communication, M. G. Dewalque annonce qu'il a constaté avec M. Ad. Firket, à Ris-de-Mosbœux, entre le Trooz et Andoumont, le passage par alternance du poudingue de Burnot au calcaire de Givet, et rappelle que depuis longtemps le passage de la première formation à la seconde avait été indiqué à Pépinster, malgré l'absence des schistes gris fossilifères. Il en résultait qu'une partie des couches rouges devaient être l'équivalent de couches supérieures. Cette conclusion froisse d'anciennes opinions auxquelles nous sommes habitués. Pourtant, il ne faut pas perdre de vue que, à toute époque, il a dû se former simultanément, comme aujourd'hui, des dépôts de composition chimique très-variée.

La coupe ci-jointe, pl. 6, dressée à l'échelle de 1/20.000, représente la disposition des diverses assises. Elle a été construite en projetant les observations locales sur un plan vertical passant par les clochers de Modave et de la collégiale de Huy, plan à peu près perpendiculaire à la direction des couches.

La séance est levée à 10 1/2 heures du soir.

Séance du 20 *septembre* 1875.

Présidence de M. A. Briart.

La séance est ouverte à 9 heures du soir, à Huy.

M. le président annonce une présentation.

Il invite ensuite M. G. Dewalque à faire le compte-rendu de l'excursion de la journée.

Compte-rendu de l'excursion à Statte, Moha, Huccorgne et Fallais.

La plus grande partie de cette excursion a fait observer les diverses formations dans l'ordre descendant. Il nous paraît plus utile de suivre ici une marche inverse et de remonter régulièrement toute la série

A Fallais, on se trouve en plein dans le massif ardoisier du Brabant, rapporté jadis par Dumont à son terrain rhénan, et reconnu aujourd'hui pour silurien. De Fallais à Huccorgne, on ne voit guère que des phyllades simples ou quartzeux, passant au psammite ou au quartzophyllade, gris bleu foncé ou noirs, devenant jaune grisâtre sale par altération. On n'y a pas encore trouvé de fossiles. Dumont les rapportait à son étage hundsruckien, devenu aujourd'hui l'assise IV ou de Gembloux de M. Malaise. C'est dans les roches de ce niveau, tant dans le massif du Brabant que dans celui de Sambre-et-Meuse ([1]), que l'on a rencontré des fossiles siluriens. M. Malaise y a signalé 51 espèces, savoir: quinze trilobites, six céphalopodes, trois gastéropodes, un hétéropode, deux ptéropodes, un lamellibranche, neuf brachiopodes, cinq polyzoaires, deux crinoïdes, cinq polypiers et deux plantes. Ces espèces se retrouvent, suivant lui, dans la partie supérieure du grès de Caradoc et dans l'inférieure des couches de Llandovery. De ces cinquante-et-une espèces, vingt-six se trouvent dans les deux massifs du Brabant et de Sambre-et-Meuse, dix-huit sont spéciales au premier et six au second.

L'étude de ces phyllades nous a peu arrêtés. On se proposait surtout de voir les roches feldspathiques que Dumont appelait eurite et albite phylladifère, et que MM. de la

([1]) M. Malaise nous a annoncé qu'il a recueilli dans les phyllades noirâtres de Statte, au sortir du tunnel, deux exemplaires de *Climacograptus scalaris*. Ce graptolithe se trouve abondamment à Grand-Manil et moins communément à Fauquez. Jusqu'à présent, M. Malaise n'a pas rencontré de fossiles dans la tranchée de Huy (Tilleul), quoique l'on en observe assez souvent dans la même bande de Sambre-et-Meuse, entre Mozet et Sart-Eustache.

Vallée Poussin et Renard considèrent comme des porphyroïdes, c'est-à-dire des roches essentiellement clastiques. Le premier gîte est situé près du château de Pitet. M. de la Vallée, qui y a dirigé l'excursion, nous a remis la note suivante :

La roche est bien à découvert dans un escarpement de forme irrégulièrement triangulaire de 15 mètres environ de haut sur une vingtaine de mètres de largeur à la base. Prenant la parole, j'ai rappelé que Dumont avait vu dans ce gisement un typhon ou filon d'injection d'une roche éruptive qu'il appelait *albite phylladifère*, formée, selon lui, de petits cristaux de feldspath albite, entremêlés de phyllade gris-bleu, et offrant une texture schisteuse. Le grain de la roche diminue de volume en s'approchant du bord sud, où elle passe à l'eurite. Dumont reconnaissait le caractère éruptif de cette masse : 1° aux fragments de phyllade modifiés qui s'y trouvent empâtés particulièrement dans les bancs situés au nord ; 2° à la modification que le phyllade aurait éprouvée sur 1 mètre 20 centimètres d'épaisseur environ, par l'action de la chaleur émanant de l'eurite. Il aurait été transformé en une roche compacte, translucide sur le bord, à cassure écailleuse, et assez semblable à celles que l'on trouve parfois au contact des masses dont l'origine éruptive est indubitable. La Société a pu se convaincre, en effet, sur les lieux, que les strates placées au bord sud de la roche avaient plutôt l'aspect d'une eurite que d'un schiste phylladeux.

Les recherches que j'ai entreprises en commun avec M. Renard, recherches qui paraîtront bientôt dans les Mémoires de l'Académie, nous ont conduits à une manière de voir différente de celle de Dumont. D'après nous, le feldspath dominant dans la roche de Petit est un plagioclase dépassant rarement 2 à 3 millimètres, bien reconnaissable aux stries résultant des lames hémitropes ; mais nous n'avons pu jusqu'à présent déterminer son espèce par la mesure des angles à l'aide du goniomètre de réflexion, soit à cause du peu d'éclat des faces, soit à cause de leur petitesse.

Entre les feldspaths on distingue des grains subanguleux de quartz vitreux grisâtre ne dépassant pas 1 à 2 millimètres. L'élément phylliteux de la roche, que Dumont a désigné par le terme de phyllade, est généralement identique par sa texture, son éclat et ses caractères pyrognostiques avec la séricite du Taunus (1). Les lames de cette substance plus ou moins intimement associées à un peu d'eurite contournent les grains feldspathiques et quartzeux en formant des feuillets ondulés, irréguliers, interrompus qui apparaissent dans les cassures et déterminent la texture schistoïde de la masse. Dumont a déjà remarqué que les bancs sont parallèles aux couches schisteuses du terrain silurien.

D'après les caractères précités, j'ai fait remarquer que la roche de Pitet se rapproche tout-à-fait des couches schisto-cristallines que les pétrographes allemands, M. Lossen en tête, désignent par le nom de *porphyroïdes*, et qui sont très-développées dans les terrains cambrien du Fichtel-gebirge, silurien du Hartz, et dévonien du Nassau. Les roches de cette nature ne constituent pas des masses d'intrusion ou des filons couchés, mais bien des couches régulièrement intercalées dans les terrains sédimentaires où elles sont encaissées. Dans certains cas, comme dans le Hartz, elles se montrent au contact de diverses roches éruptives, et l'on peut en déduire avec vraisemblance qu'elles proviennent de l'action métamorphique exercée par ces dernières sur les couches normales. Dans d'autres circonstances, comme dans le terrain dévonien au nord de Kreutznach et aussi dans les Ardennes françaises, elles apparaissent au milieu de la série des schistes argileux, des quartzites et des phyllades sans que l'on aperçoive de roches éruptives capables de les produire, et l'on peut parfois se demander, avec MM. Gümbel et Credner, si elles ne résultent pas d'une cristallisation opérée au moment du dépôt ou du moins assez peu de temps après.

(1) La séricite est un mica potassique hydraté rappelant le talc par son aspect extérieur et qui paraît très-développé dans les roches schisto-cristallines anciennes. Dumont l'a confondu souvent avec la pyrophyllite.

Quoi qu'il en soit, dans la plupart des porphyroïdes les éléments cristallisés sont dans leur lieu d'origine. Mais ce n'est pas le cas pour le gisement de Pitet, du moins pour les bancs qui ont fourni les échantillons examinés au microscope.

Ces échantillons taillés en lames minces, transparentes, et observés sous des grossissements plus ou moins considérables, m'ont fait reconnaître, ainsi qu'à M. Renard, qu'une partie notable des éléments n'était pas dans le lieu de formation mais avait subi l'action du transport. La plupart des cristaux de feldspath, examinés par centaines, étaient non pas simplement arrondis, ce qui n'est pas probant, mais réellement brisés et réduits en fragments. De son côté, le quartz ne présentait ni sa forme bipyramidée ou isocéloèdre comme dans la plupart des porphyres quartzifères, ni la disposition en globules, en gouttelettes, qu'il affecte d'ordinaire dans beaucoup de roches où il est *in situ*, mais il se montre presque toujours en fragments anguleux, en éclats, analogues à ceux qui constituent l'élément de beaucoup de sables de transport [1]. En présence de ces faits il nous a paru qu'une portion notable de la roche feldspathique de Pitet était clastique en même temps que sédimentaire, au même titre que les couches de grès ou de poudingue que l'on rencontre dans le terrain silurien du Brabant.

Cette conclusion d'ailleurs n'empêche pas d'admettre que certains minéraux se soient formés dans la porphyroïde de Pitet après le dépôt primitif, et dans ce cas il faut mettre très-probablement la séricite.

Si l'on part de l'idée que les bancs de porphyroïde apparaissant aux bords de la Méhaigne sont des espèces de conglomérats formés de débris de roches feldspathiques disséminés dans le fond de la mer silurienne, on peut répondre, d'après M. de la Vallée Poussin, aux arguments

[1] Les plaques minces taillées dans la porphyroïde de Pitet et soumises à l'examen de MM. Zirkel, Von Lassaulx, Rosenbusch, Lossen, ont amené ces savants aux mêmes conclusions que MM. Renard et de la Vallée.

que Dumont faisait valoir en faveur d'une origine éruptive.

Ainsi, premièrement : l'on s'explique la présence de fragments de schistes altérés, enveloppés dans la masse de Pitet, puisque l'action de transport a joué un grand rôle dans la formation de celle-ci. De plus, si ces fragments ont un aspect luisant et comme plus vitreux que les schistes siluriens du voisinage, on s'en rend compte en songeant qu'ils sont enveloppés et en quelque sorte pénétrés depuis l'époque du dépôt par des minéraux feldspathiques. Il est de toute invraisemblance que des morceaux de schiste argileux ne se ressentent pas de ce mode d'entourage. On le sait, le temps, la pression, l'action des eaux souterraines, entraînent la réaction mutuelle des éléments constituant les couches, sans que l'intervention d'une forte chaleur soit nécessaire.

En second lieu, l'atténuation du grain de la roche quand on s'avance du Nord au Sud, et son passage graduel aux couches normales sont très-aisés à concevoir dans l'hypothèse de sédimentation, car c'est exactement le même genre de phénomène qui produit les passages si continuels dans les terrains quartzo-schisteux du grès au psammite et au schiste argileux. On dira donc que, dans le cas de la série de Pitet, aux éléments grossiers formés de débris de feldspath plagioclase, de quartz vitreux et peut-être d'un mica, ont succédé des débris plus fins des mêmes substances, et une sorte de limon feldspatho-quartzeux qui a fait place à son tour aux sédiments normaux de la mer silurienne du Brabant.

De cette modification progressive dans la finesse et la nature du dépôt résultèrent ces bancs intermédiaires et limités d'eurite compacte, translucide sur les bords, où Dumont croyait voir des phyllades modifiés par la roche éruptive, mais qui n'ont jamais été des schistes ou des phyllades, mais bien des sédiments d'une nature particulière, ayant pris avec le temps l'aspect trompeur d'une roche modifiée par la chaleur.

Je rappellerai que dans plusieurs contrées on connaît

des couches d'eurite qui ne sont que des sédiments durcis : par exemple les lits de pétrosilex blanchâtre nommés *pierre carrée de la Loire*, et qui sont situés régulièrement au toit et au mur des bancs houillers de la Loire inférieure.

Au nord du massif, les couches pendent vers le Nord, et au sud vers le Sud, d'où une disposition en V renversé, que l'on a quelquefois attribuée à un soulèvement des couches siluriennes par le typhon.

J'attribue cette allure des couches à une faille dont je vois la trace dans une fissure parallèle aux couches situées au Sud, fissure déjà signalée par Dumont et qui semble couper transversalement les couches supérieures inclinées vers le Nord.

Un des membres de la Société ayant recueilli deux échantillons de la roche sur la paroi de droite et sur la paroi de gauche de la fissure, fit observer que le grain était beaucoup plus gros d'un côté que de l'autre, ce qui s'accorde avec l'interprétation du plissement à l'aide d'une faille. Cette faille rompant la continuité des couches s'oppose à ce que l'on puisse suivre l'atténuation graduelle des éléments de la porphyroïde.

Cette dégradation continue s'observe plus complétement au deuxième massif porphyrique de Pitet, situé à 500 mètres environ au nord du premier, et qui constitue le sous-sol d'une colline au sommet de laquelle est l'église ruinée de St-Sauveur.

La Société visita également ce dernier massif. Elle put y constater la plus profonde analogie minéralogique avec celle du massif situé au bord de la Méhaigne, analogie déjà consignée dans les mémoires de Dumont.

Les couches porphyriques de St-Sauveur présentent un ensemble assez considérable et qui parait avoir de 80 à 100 mètres d'épaisseur, à en juger d'après l'affleurement des têtes de bancs : cependant l'on ne voit pas le contact de ces roches avec le terrain silurien. Là encore, les éléments les plus grossiers, les cristaux de feldspath les plus grands, se trouvent dans les bancs situés au Nord ; et ils sont sui-

vis d'une série puissante de couches où, à part quelques irrégularités, le grain s'atténue progressivement et passe à des eurites grenues.

J'attribue à ce massif la même disposition, la même structure et le même mode d'origine qu'à celui que la Société visita un peu auparavant : il résulterait de couches sédimentaires régulièrement interstratifiées dans l'étage silurien du Brabant, et on pourrait le rapprocher de certaines grauwackes.

En quittant les porphyroïdes, la Société a traversé la Méhaigne au moulin de Pitet, puis elle a pris le chemin de Fumal, où, après avoir donné quelques coups de marteau dans les schistes siluriens, elle est revenue sur la rive gauche de la rivière. Sortant du village, elle a suivi vers le Sud un chemin qui l'a conduite sur le plateau. Les dernières couches visibles sont des schistes quartzeux et des psammites altérés, dont la direction est environ 82° et l'inclinaison, 15° vers le Sud. Une trentaine de pas plus loin, on voit obscurément un point de calcaire dévonien dans le chemin, le plateau étant recouvert de limon quaternaire, rempli de petits cailloux roulés, la plupart formés de quartz blanc. Tournant à droite on arrive bientôt à la ferme de Mozon, après laquelle le calcaire ne tarde pas à être bien visible dans le chemin et dans quelques fosses où il est exploité pour moëllons. Dans nos diverses excursions, nous y avons recueilli : *Euomphalus trigonalis*, *Aviculopecten....*, *Fenestrella...*,, *Atrypa reticularis*, *Athyris concentrica*, *Spirifer disjunctus*, *var. Archiaci*, *Orthis striatula*, *Favosites cervicornis*, *Cyathophyllum cæspitosum*, *Stromatapora concentrica*, une *Crania* que nous décrirons incessamment sous le nom de *C. Rutoti*, des fragments de colonnes de crinoïdes, etc. Nous le considérons comme la partie supérieure du calcaire à stringocéphales; nous pensons, en outre, que c'est le même calcaire que l'on observe à l'entrée

méridionale du tunnel de Huccorgne, — où M. Malaise nous a dit avoir trouvé *Bronteus flabellifer*, *Uncites gryphus*, *Spirifer subcuspidatus*, *S. aperturatus* et un gros pleurotomaire surbaissé — et sous l'église de Huccorgne. Dans ces deux derniers points, la partie supérieure de l'assise est formée de calcaires noduleux, alternant avec des calschistes noduleux, pétris de polypiers (*Favosites cervicornis*, *Cyathophyllum cæspitosum* et *Alveolites suborbicularis*), renfermant en très-grand nombre de grosses *Atrypa reticularis* et un grand *Spirifer* à côtes nombreuses, sur le bourrelet ou dans le sinus comme sur les aîles, à aréa presque plane, presque perpendiculaire au plan des valves et que nous désignons sous le nom de *S. disjunctus, var. Archiaci*, pour nous conformer à l'opinion de plusieurs paléontologistes éminents. Quoi qu'il en soit de cette dénomination, c'est bien la même forme que celle que nous avons indiquée sous ce nom près de la ferme Mozon. *Orthis striatula* et *Aulopora repens* y sont assez communs; *Leptæna Dutertrei* y est rare.

A l'église de Huccorgne, on voit sous cette assise supérieure des bancs assez épais de calcaire subcompacte, dont le premier a près de deux mètres d'épaisseur. Quand on les suit vers le Nord, c'est-à-dire en descendant la série, on voit ce calcaire passer à une dolomie à grains très-fins, noire, brune ou gris bleu, suivant son degré d'altération, généralement en bancs minces, renfermant quelques veines ou noyaux de calcite. Nous avons cru y reconnaître une faille, paraissant se diriger vers un gîte de galène qui a été exploré de l'autre côté de la rivière, à environ 90 mètres au nord du pont. Cette dolomie est probablement en rapport avec la formation du gîte métallifère, c'est-à-dire métamorphique.

La direction de ces bancs est en moyenne 83°, et leur inclinaison vers le Sud = 16°.

Un peu plus loin, après une faible dépression où tout est caché, on voit paraître le phyllade silurien, de l'assise de Gembloux ; direction 105°, inclinaison N = 50° ; les feuillets donnant dir. 82°, incl. S. = 80°. Il continue bien visible, avec quelques petites failles dans lesquelles le toit a remonté sur le mur, jusqu'au moulin situé à environ 400 mètres plus au Nord. On voit en ce point une belle voûte surbaissée, montrant parfaitement l'indépendance du clivage schisteux, dont la direction est 82° et l'inclinaison au N. = 80°. L'inclinaison de ce clivage varie dans cette coupe de N. 80° à S. 80°.

Il importe de remarquer ici que, de l'autre côté de la rivière, on trouve le calcaire eifelien dans le prolongement de ce silurien, et même plus au nord, jusqu'au delà de la ferme Mozon. La Méhaigne coule donc dans une vallée de faille bien caractérisée.

Les calcaires du tunnel ressemblent à ceux de l'église. A l'entrée de la tranchée méridionale, on voit les calchistes fossilifères, sous lesquels paraissent des calcaires subcompactes, bleus, à cassure irrégulière, en bancs d'abord assez épais, puis plus minces (0^m2). Leur inclinaison est d'abord de 18 à 20° vers le S. 7° E. ; mais ils deviennent bientôt presque horizontaux, traversés par une petite faille transversale, puis reprennent leur inclinaison S. et deviennent finement grenus, d'aspect dolomitique.

Reprenons maintenant notre excursion vers le midi, en remontant la série à partir des calschistes à polypiers.

Les couches qui suivent sont cachées et paraissent schisteuses. On les suit sur environ 90 mètres ; elles peuvent avoir 25 mètres de puissance. On voit alors paraître un banc de polypiers, suivi de dolomie noir brunâtre ou noir bleuâtre, subgrenue, à grains très-fins, en bancs épais, puis peu distincts, parsemée de cavités généralement de très-petites dimensions. Vers le bas, elle renferme une grande

quantité de noyaux de calcite spathique ; on y a vu un lit inégal et interrompu de lithomarge ? . L'inclinaison de la dolomie est de 14° vers le Sud ; on la suit sur 45 mètres et nous lui attribuons une puissance de 9 à 10 mètres.

Cette dolomie massive est suivie de trois à quatre mètres de dolomie altérée en bancs minces, alternant avec du calschiste et passant à une masse terreuse ou schisto-grenue, plutôt calcaire que dolomitique, qui paraît un calschiste altéré. On y a recueilli en abondance *Strophalosia productoïdes* et surtout *Leptaena Dutertrei*. Cette assise peut avoir huit mètres d'épaisseur. Elle renferme vers le haut un banc calcaire et passe à des calschistes alternant avec du calcaire noduleux, stratoïde et d'une puissance de trois mètres environ. On passe ainsi à du calcaire noduleux, gris bleu, à cassure irrégulière, où l'on ne trouve d'autres fossiles que des polypiers sans signification (*Cyathophyllum cæspitosum*, *Favosites cervicornis*, *Stromatopora concentrica*). On arrive ainsi vis-à-vis de la station, après quelques éboulis calcaires, qui se continuent ensuite sur près de 200 mètres ; après quoi on observe deux bancs de calcaire bleu, subcompacte, un peu veiné, d'une épaisseur de 0m70 à 0m80. Après de nouveaux éboulis, d'aspect noduleux, qui se continuent sur plus de 50 mètres, on arrive à une carrière où l'on exploite pour pierre de taille ou pour moëllons, sur une longueur de 34 mètres, un calcaire gris bleu, généralement assez clair, subgrenu plutôt que subcompacte, parfois noduleux. L'inclinaison est de 14°. Vers le bas, on observe un calcaire noir, subcompacte, en cinq bancs minces, séparés par des lits de calschiste.

Les cent mètres suivants laissent voir distinctement des alternances de calcaire subcompacte ou subgrenu, en bancs minces et de calcaire noduleux en gros bancs qui prédominent et forment bientôt presque toute la masse. Outre les polypiers déjà nommés, nous n'y avons trouvé que

quelques grands *Spirifer disjunctus*, *Atrypa reticularis et Athyris concentrica*, espèces qui, avec *Orthis striatula*, se sont aussi rencontrées dans les calcaires noduleux inférieurs aux bancs noirs et compactes. M. Gosselet y a trouvé en outre *Rhynchonella boloniensis* et *Spirifer disjunctus, var. Archiaci*.

Plus loin la côte est couverte d'éboulis calcaires jusqu'au vallon du ruisseau du Fond de Roux, occupé par les alluvions.

Si nous comparons cette coupe avec celle de la vallée de l'Orneau, nous sommes tenté de voir dans ces derniers calcaires le représentant des bancs de la ferme Fanué; le calcaire noir et compacte serait le marbre noir de Golzinne et les calcaires noduleux qu'il recouvre, seraient les calcaires noduleux de Rhisnes. La dolomie est sans doute l'équivalent de celle que l'on voit dans le chemin de Bossière. Les schistes gris qui l'accompagnent dans cette dernière localité, sont peu développés dans la vallée de la Méhaigne, où l'on ne voit non plus aucune trace des roches rouges de Mazy (1). Toute cette masse, à partir des premiers calcaires de la ferme de Mozon, représenterait, selon nous, le calcaire de Givet; c'est du moins l'opinion qui nous paraît la plus probable. Nous évaluons son épaisseur à 210 mètres, à partir du tunnel de Huccorgne inclusivement, où la première assise aurait environ 40 mètres. Les divers calcaires noduleux, avec les bancs noirs et compactes, auraient ainsi une puissance de 120 mètres.

Après deux cents mètres d'alluvions, on arrive à une petite tranchée dans laquelle une faille paraît mettre en contact quelques couches quartzo-schisteuses, que nous devons considérer comme famenniennes, avec le calcaire carboni-

(1) Le dernier point où nous les connaissions vers l'Est se trouve à une lieue à l'ouest de Huccorgne.

fère, fissuré, caverneux, ça et là coloré en rouge et souvent transformé en dolomie.

On trouve d'abord une dizaine de mètres de schistes fort altérés, deux ou trois mètres de psammites schistoïdes désagrégés, puis trois à quatre mètres de calcaire dolomitique. Du limon et des débris de toute nature se montrent ensuite sur une trentaine de mètres de long, puis on retrouve, non loin de l'Ermitage, la dolomie bigarrée et caverneuse, visible sur une douzaine de mètres d'épaisseur, et remplacée en partie, surtout du côté occidental de la tranchée, par une vaste poche remplie de dépôts diluviens. La grande masse de ceux-ci est formée de sables fins ou demi-fins, purs ou argileux, très-variables, renfermant des masses irrégulières d'argile verte ou grise. Au haut se trouve une couche irrégulière, mais presque horizontale de gravier ferrugineux, renfermant beaucoup de débris calcaires. Le tout se termine par du limon, des cailloux, puis du limon.

Arrivé à la route, on suit ces dolomies carbonifères sur une cinquantaine de mètres ; elles forment des bancs épais, gris bleuâtre ou brunâtre, avec noyaux de calcite spathique. Viennent ensuite des calcaires lamellaires, gris clair, en bancs épais, à stratification peu marquée, avec joints verticaux, que nous considérons comme représentant le petit granit. Bientôt ils deviennent inaccessibles sur environ 200 mètres ; dans les blocs éboulés, nous avons remarqué du calcaire noir compacte, que nous n'avons pas vu en place. On les retrouve à environ 50 mètres avant l'entrée du tunnel, et ils se continuent dans le coude de la route, ça et là dolomitiques. Vers la sortie du tunnel se montre une nouvelle assise, formée de bancs peu épais, subcompactes, gris-bleu ou noir-bleu, parfois avec une légère teinte violacée ou jaune. La différence des deux roches est bien marquée dans l'escarpement. En ce point l'inclinaison ne dépasse pas 8°.

Après avoir passé environ 150 mètres d'éboulis, on arrive à un grand four à chaux ; 100 mètres plus loin, on trouve à la route des calcaires gris bleu ou gris, subcompactes ou finement sublamellaires. Puis vient un gros banc, épais de plusieurs mètres, de calcaire subcompacte, divisé par un système de fissures presque verticales (dir. 52° ; incl. N 80°) ; nous le retrouverons dans la coupe des Awirs. Il est suivi de calcaire gris clair, avec lamelles de crinoïdes, dans lequel on voit, à une centaine de mètres plus loin, une grande poche ou plutôt un filon vertical, rempli de sable et exploité pour le ballastage de la voie ferrée jusqu'à 2 ou 3 mètres en contre-bas du sol ; on assure qu'il se prolonge beaucoup plus bas. Il est recouvert de débris cimentés par des infiltrations calcaires et se maintenant comme un toit au-dessus de la cavité produite par l'exploitation. Ce sable est demi-fin, jaunâtre, à grains de quartz subanguleux, recouverts d'un mince enduit ferrugineux et entremêlés de grains (1/30) de glauconite noir verdâtre, à contours variables, mais bien arrondis.

Les poches de sable de ce genre ont été généralement considérées, depuis d'Omalius et Dumont, comme d'origine geysérienne ; mais nous attribuons à celle-ci une toute autre origine. Ces grains de glauconite ne sont pas, à notre avis, un minéral de filon ; c'est un produit d'origine organique, caractérisant une formation marine ; de sorte que ce sable est pour nous un sable tertiaire que les eaux diluviennes ont entraîné du voisinage et déposé dans une fracture. C'est de la même manière que se sont formés certains gîtes de sable des environs de Namur dans lesquels on a rencontré d'abondants débris de bois, d'espèces actuelles, à plus de cent mètres de profondeur. (1)

On trouve ensuite :

(1) V. Ann. Soc. géol. de Belg., t. II, p. XLIX.

Eboulis et calcaire subcompacte, bleu, noir bleu ou noir, sur environ 100 mètres. Calcaire bleu moins compacte, avec quelques lamelles: 18 mètres. Eboulis du même : 60 mètres.

Calcaire bleu foncé ou noir bleu, à cassure peu régulière, en bancs assez épais, montrant de grosses fucoïdes (?) à la surface et renfermant une espèce indéterminée de *Cyathophyllum* : 65 mètres.

Eboulis de calcaires semblables, un peu plus compactes et de nuance plus claire, en bancs de 0m-20 à 0m-30. *Productus giganteus* : 55 mètres.

(On est en face de la vieille tour de Moha.)

Calcaire gris bleu, semblable au précédent, devenant gris vers le haut et renfermant le même polypier : 35 mètres,

Lit de phthanite.

Calcaire bleu, subcompacte, puis subgrenu ou sublamellaire, avec phthanites, *Productus Cora*, *Amplexus coralloïdes*. Dir. 59°; incl. SE — 14° : 100 mètres.

Banc plein de bivalves et de brachiopodes.

Calcaire gris, sublamellaire ou subgrenu, à cassure presque droite, sans phthanites, avec quelques joints de fissures perpendiculaires. *Productus Cora*, *Chonetes papilionacea*, *Terebratula hastata*. Incl. 20° SE.

On arrive ainsi au terrain houiller, visible 50 mètres plus loin, dans le chemin qui monte à Vinalmont.

Cette limite méridionale du calcaire carbonifère passe dans le vallon du Bois-des-Vallées. La largeur de la bande est donc d'environ 1300 mètres. En lui accordant une inclinaison moyenne de 15°, sa puissance serait de 340 mètres environ.

On a exploité à Moha, près de cette limite, de la galène en filon dans le calcaire. Le puits a traversé, pour y arriver, une mince assise de l'ampélite de Chokier.

A Moha commence donc le versant septentrional de notre bassin houiller. Quittant la vallée, la Société a traversé le

plateau de la Campagne de la Croix, couvert de cailloux diluviens, puis de limon, pour redescendre sur Wanze et Statte.

Ici, on a devant soi une colline très-escarpée, le mont Falhize, que certains patriotes ont considérée comme l'*oppidum Aduaticorum* de Jules César. Au Nord sont les alluvions de la Méhaigne, recouvrant le système houiller et rejoignant celles de la Meuse à l'Ouest. L'escarpement situé à côté de la route est formé par le calcaire carbonifère supérieur, ou de Visé, avec *Productus Cora* et *Chonetes papilionacea*, renversé sur le système houiller. La direction est 65°; l'inclinaison SSE = 32°; mais elle augmente assez rapidement lorsqu'on se dirige vers l'ENE, jusqu'à Chokier, où les bancs sont verticaux.

Le calcaire exploité à Statte est gris clair, subcompacte ou sublamellaire, tout-à-fait semblable à celui que nous avons vu dans la même position à Moha, sur l'autre bord du bassin. Nous y avons trouvé *Productus Cora*. On voit dans cette carrière une petite faille verticale, orientée environ 145°, avec léger affaissement du bord SO.

En suivant le faubourg de Statte, on est empêché par les constructions de voir la succession des bancs calcaires. Sur le plateau, ces bancs sont couverts par le limon quaternaire. La largeur de la bande est d'environ 500 mètres, ce qui lui donnerait une puissance de 265 mètres environ.

Le calcaire carbonifère est suivi des psammites du Condroz, renversés à leur tour sur le calcaire. Leur épaisseur est faible et nous n'avons pas eu le temps de les examiner, non plus que l'oligiste oolithique et les schistes famenniens.

A l'autre extrémité du faubourg, on voit un peu de calcaire eifelien, suivi de quelques bancs de dolomie brune, finement grenue; direction environ 80°, inclinaison S = 35°. C'est sans doute l'équivalent de la dolomie de Huccorgne.

Cette dolomie paraît reposer, sans doute par l'effet d'une faille, sur les schistes siluriens du tunnel de Statte.

La discussion étant ouverte sur l'interprétation à donner aux faits observés pendant l'excursion de la journée, quelques membres, partisans des idées de A. Dumont, au sujet des roches feldspathiques de Pitet et de la chapelle St-Sauveur, qu'il considérait comme éruptives, reproduisent des observations déjà présentées sur les lieux et insistent sur la configuration ellipsoïdale de la colline de St-Sauveur et son isolement d'avec les collines du voisinage, circonstances qui concordent avec l'hypothèse d'un typhon.

M. de la Vallée Poussin répond que les inégalités actuelles de la surface des terrains anciens du pays dépendent souvent moins des phénomènes internes que de la résistance relative aux agents de dénudation.

Les couches euritiques et porphyroïdes de la colline de St-Sauveur devaient offrir une dureté et une cohérence supérieures à celles des bancs schisteux du terrain avoisinant; ce qui n'empêche pas que ces couches feldspathiques aient pu être coupées de deux côtés par les agents qui ont entaillé la vallée de la Méhaigne, comme le sont souvent les calcaires les plus massifs dans la vallée de la Meuse.

D'autres membres de la Société rappellent que le massif feldspathique situé au bord de la Méhaigne et qui a été visité le premier dans l'excursion de ce jour, porte dans sa portion centrale plusieurs joints presque horizontaux et sans rapport visible avec la direction des bancs stratifiés du terrain silurien adjacent. Ces Messieurs pensent que les joints en question résultent peut-être d'un retrait amené par le refroidissement de la masse éruptive : comme le refroidissement partait de la surface supérieure, il devait déterminer des plans de retrait sensiblement horizontaux.

M. de la Vallée Poussin répond que des joints plus ou moins horizontaux et coupant transversalement des couches redressées se voient très-souvent dans les terrains anciens du pays, dont l'origine sédimentaire n'est pas contestable. Dans le courant de cette même journée, la Société a pu contempler de faux *limés* horizontaux ou peu inclinés dans les schistes siluriens de Froncourt. Des effets mécaniques de ce genre ne prouvent donc point par eux-mêmes une consolidation par refroidissement partant de l'extérieur. D'ailleurs, en acceptant avec Dumont l'hypothèse que la première masse porphyrique de Pitet est un culot éruptif, on doit admettre avec ce grand géologue que le refroidissement de la masse injectée a dû s'exercer à partir des salbandes inclinées du bord nord et du bord sud, plutôt qu'à partir de la surface extérieure du sol. Et c'est pourquoi, dans son mémoire, Dumont considère comme joints de refroidissement, non point les limés horizontaux signalés dans la discussion, mais certaine fissure coupant obliquement la masse et parallèle aux couches siluriennes inclinées vers le Sud.

Malgré l'argumentation de M. de la Vallée, plusieurs membres de la Société se déclarent non convaincus et paraissent rester fidèles à la manière de voir de Dumont.

Une discussion, à laquelle prennent part un grand nombre de membres, s'élève ensuite sur le mode de remplissage des poches ou filons de sable et d'argile observés aujourd'hui dans les calcaires.

M. Briart voit dans ces argiles et ces sables de l'aachenien et du landenien. Il admet que des dépôts de cet âge ont autrefois recouvert la région où se présentent les poches, qu'ils en ont été enlevés par dénudation, mais que les matières renfermées dans les poches ou fissures ont été protégées par les parois de celles-ci et ont persisté. Il pense

toutefois que les argiles des poches peuvent provenir de l'argile contenue dans les calcaires dont les carbonates seuls ont été dissous.

M. J. Van Scherpenzeel Thim fait observer que dans la région à laquelle appartiennent les localités parcourues, on ne trouve pas le landenien sous le tongrien, ni l'aachenien sous le senonien et demande comment ces systèmes auraient pu se déposer dans les fissures et non ailleurs.

M. Briart répond que l'aachenien a existé dans bien des lieux où il n'en reste plus et il admet de vastes dénudations pour expliquer l'enlèvement des dépôts ailleurs que dans les fissures.

M. G. Dewalque considère les dépôts de la poche près de l'Ermitage comme quaternaires, à cause de leur analogie avec ceux que l'on voit à Braives et à Latinne sur la craie blanche et qui consistent en sables et limons entremêlés dont l'âge quaternaire n'est pas douteux pour lui. Il croit que des argiles peuvent résulter de la dissolution de craies plus ou moins marneuses par suite de l'action de l'acide carbonique contenu dans les eaux pluviales, et qu'en outre, ces eaux ont pu aussi apporter du limon qui s'est ajouté à l'argile résultant de la dissolution de la craie.

M. G. Dewalque ajoute qu'à diverses époques, aachénienne, landenienne, etc., les mêmes phénomènes dus aux eaux météoriques ont pu se produire. Il est, par exemple, disposé à rapporter à l'époque aachénienne des dépôts de sable, de cailloux et même de grès que l'on peut observer à Kinkempois.

Quant à la poche que l'on a vue après le four à chaux de Moha, il pense que les sables qui la remplissent sont tertiaires, probablement landeniens, et introduits à l'époque quaternaire.

La séance est levée à 10 1/2 heures du soir.

Séance du 21 septembre 1875.

Présidence de M. A. Briart

La séance est ouverte à 8 heures du soir, à Liége, dans la salle de l'Université servant aux réunions ordinaires de la Société.

L'excursion de la journée a été dirigée par MM. J. Van Scherpenzeel Thim et R. Malherbe.

Après avoir annoncé quatre présentations de membres effectifs, M. le président invite M. J. Van Scherpenzeel Thim à faire le compte-rendu de l'excursion.

Compte-rendu de l'excursion du 21 septembre 1875.

En quittant la gare d'Engis, nous avons visité la carrière Dethier, située à proximité, du côté Nord de la voie ferrée.

Cette carrière est ouverte dans des bancs de calcaire, inclinés de 60° au S. E., et appartenant à la partie supérieure de l'étage calcareux du système eifelien de Dumont. Les bancs avoisinant les schistes famenniens sont plus ou moins argileux et séparés par des lits terreux ; leurs joints de stratification présentent un aspect noduleux particulier, que l'on observe fréquemment dans le voisinage des schistes famenniens.

Les fossiles y sont assez abondants, notamment *Acervularia pentagona*, *Cyathophyllum helianthoïdes* et *Favosites polymorpha*. M. C. Malaise a déclaré y avoir recueilli jadis *Rhynchonella cuboïdes*. Ce serait donc le niveau des schistes et calcaires de Frasne.

En remontant la vallée vers le Nord, la route traverse

successivement une bande de schistes de Famenne, que des prairies dérobent à la vue, et une bande de psammites du Condroz, que l'on peut observer dans un petit ravin situé à droite de la route, mais où l'on n'a pas pénétré. La largeur de ces deux bandes réunies est d'environ 240 mètres. On arrive ainsi à une bande de dolomie carbonifère.

Nous avons quitté la route, au point où elle forme un coude vers l'Ouest, pour nous engager vers l'Est, dans une gorge existant entre la dolomie précédente, au Sud, et le calcaire, au Nord. Cette gorge semble être le siége d'une formation geysérienne explorée, il y a plusieurs années, dans son prolongement vers l'Ouest, pour la découverte de mines métalliques ; nous y avons constaté la présence de sables, d'argiles, de cailloux roulés, etc.

Obliquant ensuite vers le Nord, nous avons visité une carrière ouverte dans un calcaire à crinoïdes lamellaires très-abondantes qui lui donnent l'aspect d'un véritable petit granit. Entre les bancs de ce calcaire et ceux d'un calcaire bleu à *Productus giganteus*, qui lui succède vers le Nord, se trouve un dépôt de sable en exploitation. D'après M. Tasquin, directeur des travaux de la mine de la Nouvelle-Montagne, ce dépôt se rattache très-probablement à un amas de même nature rencontré dans les mêmes conditions pendant l'exploration faite, aux étages de 125 et de 195 mètres, par le puits dit des Fagnes de la Nouvelle-Montagne. M. Tasquin déclare y avoir trouvé un tronc d'arbre transformé en lignite et des cailloux et débris de silex roulés, semblables à ceux qui se montrent à la partie supérieure de l'amas. La plupart des membres de la Société considèrent cette circonstance comme une preuve évidente de l'origine externe de cette formation.

En descendant une pente rapide vers l'Est, nous avons constaté, dans une gorge de terrain, un affaissement du sol assez prononcé, provenant des exploitations souterraines

et nous sommes arrivés au siége des travaux de la mine des Awirs, où le vin d'honneur nous fut offert au nom de M. V. Bouhy, directeur-gérant de la Société de la Nouvelle-Montagne, par M. F. Gindorff, ingénieur de cette Société.

Celui-ci avait exposé les plans et les coupes des travaux et nous a donné toutes les explications désirables sur la nature et les conditions de gisement des minerais. Les minerais constitutifs des gîtes sont la blende, la pyrite et la galène. Dans la partie supérieure des amas et jusqu'à 20 mètres environ de la surface, ces minerais sont le plus souvent remplacés par leurs équivalents oxydés, surtout par des carbonates et de la limonite. La roche encaissante est, en général, de la dolomie à gros grains ou du calcaire souvent dolomitique sur une certaine épaisseur; les gangues sont formées de sables, de calcite parfois radiée et d'argiles diversement colorées.

On rencontre parfois dans le minerai des fossiles provenant du calcaire carbonifère. Nous avons notamment remarqué des *Cyathophyllum* transformés en smithsonite et un *Euomphalus Dionysii* formant le noyau de dépôts concentriques de blende, de pyrite et de galène.

M. Gindorff a émis sur le mode de formation des gîtes métallifères de la Nouvelle-Montagne d'intéressantes considérations que résume la note ci-dessous, qu'il a bien voulu nous faire parvenir.

Les eaux carbonatées, dans leur passage souterrain à travers les roches perméables, ont dissous des substances métallifères et autres sous forme de bi-carbonates, sulfates, chlorures, silicates, etc. En venant au jour et en se déversant dans les creux, crevasses et fentes existant à la surface, elles se sont d'abord refroidies si elles ont été thermales; de là dépôt de quartz et peut-être de quelques sels. En absorbant de l'air atmosphérique, leur acide carbonique de combinaison a été chassé; de là, dépôt des carbonates

de zinc, de fer, de chaux. En pénétrant dans la roche calcaire elles ont agi par pseudomorphose : il y a eu substitution ou échange ; des oxydes métalliques ont été déposés et du calcaire est entré en dissolution. De là, les pétrifications en smithsonite, en limonite et la transformation visible du carbonate de chaux amorphe ou cristallisé, en smithsonite. Les sulfates métalliques, en contact avec les matières organiques en décomposition du calcaire, se sont réduits en sulfures ; de là, les pétrifications en blende, pyrite, galène. Les eaux minérales, ruisselant le long des parois des fentes et crevasses, ont pu opérer des dépôts par évaporation, par perte de leur acide carbonique et par refroidissement. S'il existait dans ces fentes des courants ascendants d'acide sulfhydrique, ainsi que le cas devait se présenter infailliblement dans une roche pétrie en quelque sorte de matières animales et végétales en putréfaction, comme le calcaire carbonifère, il se formait le long des parois des couches successives et symétriques de blende, de pyrite, de galène, de calcite, etc., suivant la nature des eaux aux différentes époques. Ces mêmes courants de gaz sulfhydrique pouvaient traverser des cavernes remplies d'eaux minérales : de là, précipitation de pyrite, de blende, de galène, qui se sont déposées sur les cristaux de calcite tapissant les parois de l'excavation.

Il résulte de toutes ces observations que, d'après moi, nos gîtes n'ont pu se former que par des eaux rentrant en terre. Le refroidissement, l'évaporation, le contact avec l'air, l'action pseudomorphique ont été les causes prédominantes des dépôts oxydés de la surface ; l'action réductrice du carbone sur les sulfates, la précipitation des sulfures par l'acide sulfhydrique ont été les causes des dépôts sulfurés du fond.

Je pense bien fermement que ce n'est pas pendant le mouvement ascensionnel des eaux que des dépôts ont pu

se former, car le dégagement de l'acide carbonique par diminution de pression reste sans influence sur la précipitation des matières en dissolution. Les eaux minérales arrivent toujours limpides à la surface et jamais leurs canaux ne s'obstruent. Ce n'est que par absorption d'air que l'équivalent d'acide carbonique combiné est expulsé et donne lieu à la précipitation des carbonates.

Une fois les gîtes formés, d'autres phénomènes se passent et se suivent sans interruption jusqu'à nos jours. Des soulèvements ou abaissements expliquent les faces de glissement si fréquentes dans le gîte massif de La Mallieue. Des éboulements se produisent dans des excavations dont les parois sont tapissées de minerais; de là, les nombreux débris de sulfures qui sont ensuite agglutinés ensemble par des eaux carbonatées déposant des minerais oxydés, dissous dans les régions supérieures du gîte. De là, encore ces outils, chaînes, etc., inscrustés de smithsonite, qu'on rencontre parfois dans d'anciennes galeries abandonnées.

Des eaux tenant en dissolution des sulfates métalliques provenant de la décomposition des sulfures, peuvent rencontrer dans les régions inférieures des eaux fortement calcareuses; dans ce cas, précipitation de carbonates métalliques intimement mélangés, sans silice, renfermant des fragments de pyrite et blende, et dépôt de gypse. A la Nouvelle-Montagne cette sorte de minerai porte le nom spécial de « calamine bleue » (1) à cause de la couleur.

Les eaux minérales ayant provoqué la formation de gîtes et filons, peuvent sortir des roches mêmes dans lesquelles ces dépôts se trouvent encaissés, et d'autres fois peuvent venir d'endroits bien éloignés. Ainsi, nous remarquons aux

(1) Dans les mines, on désigne sous le nom de calamine tout à la fois la smithsonite, la calamine proprement dite et la willémite. C'est de la smithsonite qu'il s'agit ici.

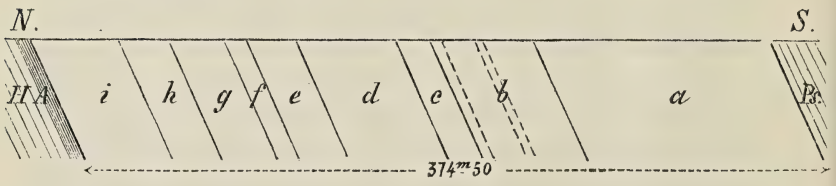
Fagnes et aux Basses-Awirs un banc de calcaire séparé de la dolomie par les bancs appelés « petit granit. » Ce calcaire a été complétement dolomitisé par des eaux minérales venant du terrain crétacé; car il renferme des rognons ébrêchés de silex de ce terrain, dont il est cependant séparé aujourd'hui par tout le bassin houiller qui, à cet endroit, a près d'une lieue de largeur.

Toutes ces observations tendent à prouver que tous nos gîtes sont superficiels, à profondeur variable mais limitée, et que même les filons ne sont que des crevasses remplies de dépôts par des eaux s'y rendant latéralement ou de haut en bas.

En quittant la mine, nous avons suivi le chemin de fer de la houillère de Sart d'Avette en traversant la bande de calcaire carbonifère renversée sur le système houiller.

Voici la disposition et la nature des bancs composant cette bande, d'après un relevé qui en a été fait par M. J. Van Scherpenzeel Thim, avec le concours de MM. Gindorff et Tasquin :

Coupe du sud au nord de la vallée des Awirs, suivant un plan vertical fesant avec la direction des couches un angle Ouest de 68°.



Ps. Psammites du Condroz.

Calcaire carbonifère : *a* à *i*.

a. Dolomie grise, altérée dans les parties exposées à l'air, fracturée, à grains moyens, avec noyaux spathiques radiés. *Chonetes Dalmaniana.* 120 m.

b. Calcaire gris, lamellaire, avec anneaux abondants de tiges de crinoïdes. *Spirifer bisulcatus*, *S. striatus*, *Chonetes papilionacea*. 22 m.

Calcaire gris, lamellaire, etc., contenant des noyaux de spath radié dont les rayons atteignent 0m50. . . . . 4 m.

Calcaire gris, lamellaire, comme le premier. . . . . 16 m.

Calcaire dolomitique . . . . . 4 m.

c. Dolomie plus ou moins altérée, à gros grains. *Cyathophyllum*, *Euomphalus Dionysii*. Le gîte métallifère des Awirs est principalement renfermé dans cette assise. . . . . 16 m.

d. Calcaire gris-bleuâtre, compacte, dur, contenant de nombreux *limés* suivant lesquels il se brise avec facilité . . . . . 51 m.

e. Calcaire gris-blanchâtre, compacte, lamellaire en certains points isolés, assez dur (Castine) . . . . . 23 m.

f. Calcaire gris, blanchissant à l'air, dur, d'un aspect spécial, joints de clivage rhomboédriques. *Productus ?* . . . . . 10 m

Un échantillon de ce calcaire ayant été soumis par M. L. G. De Koninck à M. Brady, ce savant y a reconnu une concrétion calcaire semblable à celles qui se trouvent dans le calcaire carbonifère de Clifton, près Bristol ; il y a observé des foraminifères, entre autres *Endothyra Bowmanni*, Phill.

g. Calcaire bleu foncé très-dur (pierres à paver). *Productus Cora*.
h. Calcaire gris veiné de calcite blanche cristalline. } 108m,5
i. Calcaire noirâtre.

A. Ampélite alunifère.

H. Système houiller proprement dit.

L'épaisseur totale du calcaire carbonifère, mesurée horizontalement suivant le plan de coupe, est de 374m50 ; suivant une normale à la direction, elle est de 347 mètres. L'inclinaison des assises a lieu vers le S. E. et varie de 60° (partie sud) à 65° (partie nord).

En prenant la moyenne de ces deux inclinaisons, la puissance du calcaire carbonifère dans cette coupe sera de 308 mètres.

Quant à la stratification, elle est confuse dans l'assise *a*, mais bien marquée dans toutes les autres.

L'attention des membres de la Société est appelée sur la difficulté de rapporter ces bancs aux assises établies par

M. Dupont dans l'étage calcareux condrusien. Bien que ce géologue distingué ait affirmé, dans son essai d'une carte géologique des environs de Dinant, que dans tout le territoire compris entre l'Escaut et la Roër ces assises conservent toujours les particularités les plus importantes qu'il leur a attribuées et qui sont, d'après lui, toujours facilement reconnaissables, M. Van Scherpenzeel Thim déclare s'être trouvé maintes fois très-embarrassé pour en reconnaître l'identité.

Le calcaire de la tranchée qui nous occupe, dit-il, est évidemment le même que celui qu'on observe à Chokier et il devrait, comme celui de Visé, être rapporté à l'assise VI. Les fossiles qu'on y a recueillis viendraient à l'appui de cette hypothèse, puisque tous se rencontrent dans cette assise. Toutefois, si l'on examine ses caractères pétrographiques, on hésite à y reconnaître les membres de cette assise, tels qu'ils sont décrits parM. Dupont.

Tout d'abord, il conviendrait, semble-t-il, d'en distraire la dolomie qui forme la base du dépôt. Cela étant, il y a lieu de se demander s'il faut la synchroniser avec la roche de même nature, qui constitue la partie supérieure de l'assise V, ou avec celle que M. Dupont renseigne dans la partie supérieure de l'assise IV.

M. Thim fait ensuite remarquer que le calcaire gris lamellaire, qui suit cette dolomie, et qui est exploité sous le nom de granite dans la carrière visitée, pourrait tout aussi bien appartenir à la partie inférieure de l'assise V.

Quant aux autres bancs du massif, ils se rapporteraient à l'assise VI, quoique leur nature diffère assez sensiblement de celle des bancs types, à moins qu'ils ne correspondent au membre *b* de cette assise, qui, au point de vue minéralogique, est de composition très-élastique. Ils comprennent notamment un calcaire gris, assez dur, d'une puissance totale de dix mètres, qui présente un aspect sub-oolithique

que M. J. Van Scherpenzeel Thim croit provenir d'un assemblage d'anneaux de crinoïdes de très-petit diamètre dont l'ouverture centrale est à peine perceptible. Ce calcaire mériterait d'être plus amplement examiné.

M. Thim rappelle aussi que c'est dans les bancs supérieurs de la bande calcaire qui nous occupe, que se trouvent les cavernes à ossements, dites « d'Engis, » décrites par Schmerling dans son ouvrage sur les ossements fossiles des cavernes de la province de Liége et explorées de nouveau, il y a quelques années, par M. Dupont.

Au calcaire succèdent, en stratification concordante, les assises du terrain houiller et d'abord une bande assez étroite d'ampélite alunifère, autrefois exploitée sur une très-grande étendue. Les schistes rouges formant le couronnement des collines qui bordent la rive gauche de la Meuse depuis Ampsin jusqu'à Flémalle, sont les résidus de la fabrication de l'alun.

Arrivés aux Awirs, les membres de la Société se sont rendus dans un chemin, non loin de la houillère de Sart d'Avette, où M. R. Malherbe a signalé, il y a trois ans, des schistes houillers pétris de *Cardinia*. Ces schistes fossilifères, dont de nombreux échantillons ont été recueillis, proviennent probablement d'un ancien bure d'areine situé à proximité. M. R. Malherbe croit pouvoir les rapporter au toit de la couche Petite Pucelle ou d'une couche immédiatement inférieure à celle-ci.

M. R. Malherbe nous a ensuite fait explorer, entre les Awirs et la Gleize, dans le chemin des Morts et le chemin de la Souhette, divers affleurements de grès houiller qu'il rapporte au grès de Flémalle, l'un des plus importants horizons minéralogiques de notre système houiller.

D'après cet ingénieur, les affleurements de grès reconnus par la Société constituent, en allant du Sud vers le Nord : 1° un dressant inclinant au S. E. de 55° ; 2° une plateure

inclinant au S. E de 50°, formant bassin avec le dressant précédent; cette plateure serait également visible dans une ancienne carrière, non visitée par la Société et située près du ruisseau des Awirs; 3° une seconde plateure inclinée de 40° au S. E., séparée de la première par une selle, dont M. Malherbe voit la preuve dans les inclinaisons que présente le schiste houiller entre les deux plateures précédentes; 4° un dressant inclinant au N. O. de 70°; 5° la répétition de ce dressant avec même inclinaison, répétition due à une faille, qui ne serait autre que la faille de St-Gilles, non reconnue dans cette région par les travaux d'exploitation houillère.

L'hypothèse de l'existence d'un bassin entre les deux affleurements 4 et 5 n'étant pas admissible, selon M. Malherbe, et ses études lui ayant démontré la probabilité du passage de la faille de St-Gilles en ce point, il a été amené à conclure au passage théorique, mais indubitable, de cette faille. Le grès observé ensuite dans le chemin suivi pour nous rendre à Horion, ferait encore partie du second dressant.

Les explorations du chemin de la Souhette et du chemin des Morts montreraient, d'après notre guide, l'ossature du dépôt dans cette zone, c'est-à-dire l'existence de plateures développées au Nord et de dressants au Midi, entre lesquels s'intercalerait une selle assez proéminente. Toutefois les plateures septentrionales précitées sont suivies de nouveaux mouvements vers le Nord, ainsi que M. Malherbe l'a fait remarquer dans le chemin vers la Gleixhe. Ce n'est qu'au sud-est de l'église de ce nom que l'on remarque les derniers plats formant le prolongement des plateures terminales des dépôts signalés par Dumont. Mais entre la Gleixhe et le moulin Constant, au nord de Lhoneux, on observe de nouveaux plis que M. Malherbe considère comme étant le prolongement du bassin septentrional de l'arrondissement de

Huy, qui, sans avoir été atteint au nord des plateures terminales de Dumont dans l'arrondissement de Liége, devrait, d'après M. R. Malherbe, théoriquement s'y rencontrer.

M. J. Van Scherpenzeel Thim, sans pouvoir contester le fondement des opinions émises à ce sujet par M. Malherbe, pense que c'est aller un peu loin dans la voie de l'induction.

Du moulin Constant, nous dirigeant sur Horion, nous sommes arrivés au calcaire dévonien (E^5) dont le contact avec le houiller n'est pas visible, mais a vraisemblement lieu par une faille.

Dans cette bande calcaire, près du chemin qui conduit de Lhoneux à Horion, est ouverte une carrière où les membres de la Société se sont arrêtés et ont recueilli des fossiles qui peuvent faire rapporter ce calcaire au calcaire de Rhisnes. Ce sont : *Productus subaculeatus*, *Rhynchonella Boloniensis et Spirifer Archiaci*.

La même bande a été explorée dans une autre carrière, entre Horion et Hozémont, à environ 400^m à l'ouest de l'église de cette dernière localité. En ce point le calcaire présente de nombreux polypiers devoniens. Il est, comme le précédent, teinté avec raison comme E^5 par Dumont.

De ce point, revenant vers le Sud-Est, nous sommes rentrés dans le système houiller inférieur, consistant en phthanite. Au fond d'une excavation à 250^m au S.O. de l'église de Hozémont, nous avons reconnu, sur une faible surface, la partie supérieure d'un banc calcaire dont l'âge n'a pu être déterminé avec certitude, mais qui a paru devoir être rapporté au calcaire carbonifère, surtout à cause de sa position sous le phthanite houiller.

Une dernière carrière dans le calcaire a été visitée à l'est de l'église. Bien que teinté comme E^5 par Dumont, ce calcaire, inclinant à 33° S. E., présente des bancs à crinoïdes et est surmonté de phthanite houiller, de sorte

qu'il a paru à plusieurs membres devoir être rapporté au calcaire carbonifère.

C'est au N. O. de cette carrière que se trouve, dans le parc du château de M. de Blanckart, le seul endroit où l'on puisse aujourd'hui examiner le typhon éruptif, exploité autrefois pour pavés, désigné sous le nom d'hypersthénite par Dumont.

Cette roche est très-altérée à la surface par les agents météoriques; de verte elle est devenue brunâtre, et les blocs isolés sont devenus grossièrement sphériques par l'arrondissement des arêtes et des angles. Les membres de la Société qui avaient antérieurement visité ce gisement, ont constaté que cette altération est fort rapide.

Suivant MM. de la Vallée Poussin et Renard, la teneur en silice de la roche de Hozémont ne permet pas de considérer son feldspath comme une albite, mais bien comme un labrador. L'examen de lames minces à l'aide du microscope leur a, en outre, démontré que le minéral pyroxénique de cette roche n'est pas de l'hypersthène, mais de la diallage comme M. G. Dewalque l'avait indiqué. Cette roche est donc un gabbro et non une hypersthénite. Les études microscopiques de ces savants y ont décélé, comme dans beaucoup de gabbros, la hornblende asbestoïde, la serpentine, l'ilménite et l'apatite en très-petites aiguilles hexagonales.

Le gabbro de Hozémont doit continuer à être considéré comme roche éruptive, conformément aux idées de Dumont.

De Hozémont, nous nous sommes dirigés par les Gottalles sur Flémalle-Haute, où nous devions prendre le train pour Liége.

Notre dernière halte a eu lieu aux anciennes alunières de Flémalle, où nous avons recueilli, dans les rognons de calcaire fétide de l'ampélite, que M. J. Van Scherpenzeel Thim avait fait rechercher quelques jours auparavant dans

les débris schisteux de la fabrication de l'alun, une partie des nombreux fossiles décrits par M. L. G. de Koninck, particulièrement des orthocères, un nautile (*N. stygialis*) et les deux goniatites *(G. diadema et G. atratus)* qui dominent dans ces rognons.

De nombreux exemplaires de ces concrétions singulières, d'origine problématique, nommées stylolithes, en forme de cornets ou de pyramides emboîtées, y ont aussi été recueillis.

M. J. Van Scherpenzeel Thim croit que les rognons fossilifères de Flémalle ne proviennent pas de l'ampélite elle-même, mais d'une couche d'argile qui se trouverait à la partie inférieure de cette roche. Selon lui ces rognons ont un aspect roulé, car leur surface présente des coupes de fossiles dont la partie extérieure aux rognons a disparu.

MM. G. Dewalque, Fr. Dewalque et A. Briart ne partagent pas cette manière de voir.

Le premier pense que l'argile à noyaux calcaires fossilifères forme plusieurs couches et il n'est pas sûr qu'elle ne provient pas d'une altération météorique de l'ampélite. Mais, en tout cas, il se refuse à voir, dans la présence de coupes de fossiles, la preuve que les noyaux sont des cailloux roulés.

Le second croit se rappeler avoir, il y a quelques années, extrait des rognons de l'ampélite elle-même.

D'après M. Briart, les rognons se sont formés par concrétionnement dans des strates où se trouvaient un grand nombre de fossiles disposés en couches continues. Ceux-ci ont été dissous et ont disparu après la formation des concrétions, sauf dans les points où ils étaient protégés par celles-ci.

M. Fr. Dewalque dit n'avoir jamais trouvé de rognons à goniatites sur la rive droite de la Meuse.

M. G. Dewalque rappelle à ce sujet que des rognons renfermant une goniatite différente de celles de Flémalle, figurée en 1830 par M. Davreux sous le nom d'*Ammonites Listeri*, ont été rencontrés à Melin, non dans de l'ampélite, il est vrai, mais peut-être au même niveau, dans la partie inférieure du système houiller exploité, au toit de la couche Macy-Veine.

M. J. Van Scherpenzeel Thim ajoute que dans les concrétions dites *cloches* du système houiller, on a trouvé à Trou-Souris (Grivegnée) et à Fond des Fawes (Bolland) des goniatites transformées en pyrite.

Séance du 22 septembre 1875.

Présidence de M. A. Briart.

La journée devait être consacrée à l'étude du massif anthraxifère d'Angleur, compris entre l'Ourthe et la Meuse, entre Joba et Kinkempois. Mais dès 6 heures du matin une pluie torrentielle vint contrarier ce projet. Force nous fut de renoncer à cette excursion et une réunion fut fixée à 10 heures du matin à l'Université de Liége.

Au début de cette séance, M. G. Dewalque présente l'ancien échantillon figuré par Davreux comme *Ammonites Listeri* et dont il a été question à la fin de la réunion de la veille.

M. le président invite ensuite M. J. Van Scherpenzeel Thim, qui devait diriger l'excursion projetée, à signaler les points sur lesquels il se proposait d'attirer particulièrement notre attention.

M. J. Van Scherpenzeel Thim décrit le massif qu'il s'agissait d'explorer. Il est limité au Nord-Ouest, le long de la vallée de la Meuse, par la faille dite eifelienne, au Nord-

Est et au Sud-Est par la vallée de l'Ourthe. Du Nord-Est au Sud-Ouest se succèdent le système houiller, le calcaire carbonifère, formant à la surface une bande discontinue, l'étage des psammites du Condroz, les schistes de Famenne et une bande de calcaire devonien, E^3, où sont ouvertes des carrières à Kinkempois et à Joba, enfin l'étage de Burnot.

Sur la colline qui domine le village d'Angleur, les schistes houillers et les psammites condrusiens sont en contact, ce que l'orateur attribue à une faille. Comme l'étude du terrain houiller aux charbonnages du Val Benoit et d'Angleur n'a pas fait découvrir le prolongement de cette faille vers le Nord-Ouest, pas plus que le passage de la faille eifelienne vers le Nord-Est, quoique les travaux de la houillère d'Angleur aient dépassé de beaucoup la région où ce passage devrait s'opérer, d'après son inclinaison observée à la lisière du bois de Kinkempois, M. J. Van Scherpenzeel Thim est porté à croire que le massif compris entre les deux failles se serait avancé sur le système houiller dans la direction N. O. (1).

D'un autre côté, M. J. Van Scherpenzeel Thim a constaté que l'affleurement de la bande de calcaire devonien mentionnée plus haut est recouvert de cailloux et de limon quaternaires sur plus d'un kilomètre entre Kinkempois et Joba. Il aurait désiré provoquer sur les lieux les observations de la Société pour savoir jusqu'à quel point, dans la confection d'une carte géologique, il est permis d'opérer un raccordement direct entre des points aussi éloignés, ainsi

(1) Postérieurement à la séance, M. J. Van Scherpenzeel Thim nous a fait savoir que des galeries de recherche exécutées vers le Sud-Est au puits d'Angleur, après avoir traversé un dérangement, sont entrées dans un terrain dont l'allure diffère beaucoup de celle des terrains connus jusqu'à présent. Si ce dérangement était la faille eifelienne, l'inclinaison de cette dernière, qui mesurait 45° au bois de Kinkempois, ne serait plus que de 19 à 20° à Angleur.

que Dumont l'a fait, surtout lorsque, comme dans l'espèce, il doit en résulter une grande divergence dans l'allure et la puissance de la bande famennienne comprise entre la dite bande calcaire et le calcaire carbonifère d'Angleur.

M. J. Van Scherpenzeel Thim se proposait aussi de nous faire constater l'existence de ce dernier calcaire à proximité de l'étang du château de Kinkempois. Ce calcaire, que Dumont n'a pas figuré sur sa carte, est le prolongement de celui de Streupas, dont les bancs se montrent sur la route d'Angleur à Tilff.

Enfin, l'orateur a décrit la constitution du gîte métallifère du Thier-Jacob, à Angleur, aujourd'hui abandonné. Au-dessus du niveau naturel des eaux, il consistait en limonite cloisonnée ou stalactitique, contenant environ 10 pour cent de smithsonite. En-dessous, il renfermait de la pyrite accompagnée parfois de blende et présentant une forme identique à celle de la limonite. En profondeur, on y a rencontré de la galène.

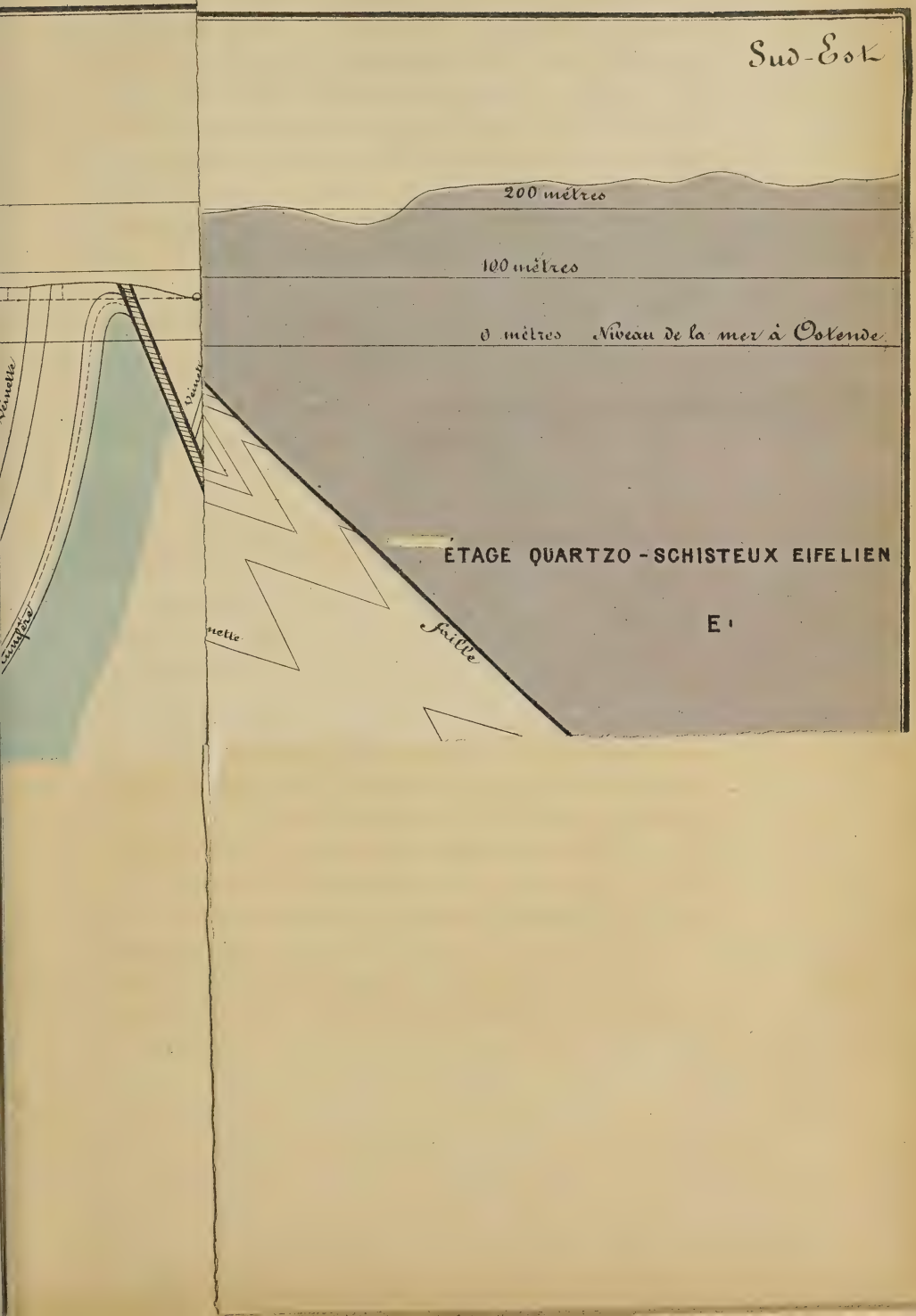
M. R. Malherbe croit au prolongement de la faille eifelienne dans le système houiller. Il ne peut s'expliquer que par des failles la difficulté que présente le raccordement des couches du plateau de Herve avec celles du bassin de Liége et de Seraing.

M. J. Van Scherpenzeel Thim fait observer que ce dernier point n'a jamais été mis en doute ; mais il n'en résulte pas nécessairement que le soulèvement du plateau de Herve se soit opéré suivant la faille dite eifelienne.

M. Ad. Firket présente de nombreux exemplaires de *Modiola sp.* provenant du schiste houiller d'Angleur.

Il a rencontré cette espèce en trois endroits différents, où il s'était proposé de conduire les membres de la Société.

1° Sur la route d'Angleur à Tilff, rive gauche de l'Ourthe, vis-à-vis des chambres de plomb de la nouvelle fabrique d'acide sulfurique ;


Sud-Est
200 mètres
100 mètres
0 mètres Niveau de la mer à Ostende
ÉTAGE QUARTZO-SCHISTEUX EIFELIEN
E'
faille

Observation.

Des travaux exécutés depuis la session extraordinaire de 1875 ont fait reconnaître que les couches figurant dans la coupe sous les noms de Veines de 0m.48 et 0m.94 des Artistes ne sont autres que les couches Grande et Petite Pucelle. L'erreur provenait de ce que l'on ignorait l'existence d'une faille qui, dans le Comble nord, a renfoncé une partie de ces couches d'une hauteur égale à la Stampe séparant, dans la coupe, la Grande Pucelle de la Veine de 0m.94.

Il est à remarquer que les troisième et quatrième Veinettes, à partir du calcaire sont doubles et que deux Veinettes, non figurées, existent sous Chandelle; de sorte qu'il y a onze Veinettes sous cette couche.

BASSIN HOUILLER DE LIÉGE.

Coupe générale N.O-S.E passant par l'axe des bures de l'Arbre St. Michel et Bois-d'Yvoz, et faisant avec le Nord vrai un angle ouest de 42°15'.

Echelle de 1: 10.000.

Etabl. Lith. de Ch. Claesen Editeur à Liége.

2° Dans un chemin creux conduisant de l'estaminet dit *A la belle jardinière*, au vieux chemin d'Angleur au Sart-Tilman, à 450 mètres au S. O. du clocher d'Angleur;

3° Dans ce dernier chemin, près d'un pont rustique, à 300 mètres au sud de l'église.

M. G. Dewalque a recueilli dans le calcaire devonien de Kinkempois *Aplocrinus mespiliformis* et divers fossiles de l'étage de Frasnes. Il signale l'existence d'une couche charbonneuse contenant de nombreuses empreintes végétales dans les schistes rouges de Burnot, à quelques mètres de ce calcaire.

M. J. Van Scherpenzeel Thim présente une coupe du système houiller, faite suivant un plan passant par l'axe des bures de l'Arbre St-Michel et du Bois d'Yvoz (Pl. 7). Cette coupe passe à 3200 mètres à l'est de la vallée des Awirs, explorée la veille. Elle résume les études faites jusqu'à ce jour, sur le bassin de Liége, par le personnel du service de la carte générale des mines.

La position des roches sous-jacentes au système houiller, dans la région Nord-Ouest, a été déterminée par le prolongement supposé, sur la ligne de coupe générale, de leur allure à Horion sous le système tongrien et le limon hesbayen. L'hypersthénite (gabbro) de Hozémont, étant une roche éruptive, très probalement localisée, n'a pas été figurée sur la coupe générale.

M. J. Van Scherpenzeel Thim juge qu'il serait prématuré de faire des hypothèses sur l'origine des plissements et des failles figurées sur cette coupe. Il ajoute cependant qu'il est permis de supposer que le soulèvement du Condroz, qui a mis en contact les systèmes houiller et eifelien, a pu produire d'abord le relèvement du calcaire de Chokier et des assises houillères qui le surmontent, puis, successivement, les failles de Seraing et d'Yvoz comprises entre ce relèvement et la faille eifelienne; la première par l'affaissement

de la masse, la seconde par l'affaissement de la partie sud de la même masse.

A midi, après avoir, au nom de la Société, remercié les guides des diverses excursions et particulièrement MM. G. Dewalque et J. Van Scherpenzeel Thim, M. le président prononce la clôture de la session extraordinaire.

Ad. F.

II

MÉMOIRES

NOTE

SUR LA

GLAUCONIE D'ANVERS,

PAR

FR. DEWALQUE.

On sait que le système *diestien* (Dumont), qui couvre une partie notable de notre pays, est formé presque exclusivement de sables glauconifères, tantôt inaltérés, tantôt transformés en sables ou grès ferrugineux, suivant qu'ils sont ou non sous le niveau des eaux. La proportion de glauconie, variable suivant les localités, dépasse quelquefois 50 %; elle donne aux sables une couleur verdâtre, noire lorsqu'ils sont humides, ce qui explique le nom de *sable noir d'Anvers*, que M. d'Omalius d'Halloy a donné à cette formation. La glauconie s'y présente en grains réniformes, luisants, ressemblant à des grains de poudre de chasse, d'une couleur noir verdâtre, vert olive, gris verdâtre ou jaunâtre suivant son état de décomposition plus ou moins avancée; sa poussière est vert clair.

Nous avons eu l'occasion, il y a quelques années, de rechercher la composition de ce minéral. Nous avons soigneusement trié à la loupe les grains glauconieux de

sables provenant du fond du fossé de la grande enceinte des fortifications d'Anvers, près du canal d'Hérenthals. Ces grains, les plus volumineux que nous ayons rencontrés, dépassaient parfois un demi-millimètre de diamètre.

Voici les quelques détails à mentionner sur la marche suivie pour l'analyse.

Le dosage de l'eau a été obtenu en chauffant au rouge, dans un courant d'azote, la glauconie préalablement desséchée dans l'étuve à eau : la perte de poids constatée après cette opération a donné la quantité d'eau.

La dissolution du minéral a eu lieu après une attaque au carbonate de calcium, suivant la méthode de M. Deville. Tout le fer a été dosé à l'état ferrique ; un essai spécial au caméléon a donné la proportion d'oxyde ferreux.

Pour doser les alcalis, nous les avons transformés en sulfates, puis le calcul nous a donné, par la méthode indirecte, les proportions relatives de sodium et de potassium.

Les traces d'acide phosphorique ont été décélées au moyen du molybdate d'ammoniaque.

Voici maintenant les résultats obtenus :

		Quantités d'oxygène.	
Silice.	50,42	26,18	26,18
Oxyde ferrique. . .	19,90	5,97	8,21
Alumine	4,79	2,24	
Oxyde ferreux. . . .	5,96	1,32	4,40
— de calcium . .	3,21	0,92	
— — magnésium .	2,28	0,77	
— — potassium. .	7,87	1,34	
— — sodium. . .	0,21	0,05	
Eau.	5,28	4,69	4,69
Trace de manganèse			
— acide phosphorique.			
	99,92		

Ces chiffres se rapportent assez bien à un rapport des quantités d'oxygène des protoxydes, des peroxydes, de la silice et de l'eau exprimé par 1 : 2 : 6 : 1. Nous avons été ainsi amené à proposer la formule :

$$(2\,\dddot{Al}^2, \dddot{Fe}^2)\,\ddot{Si}^5 + 3\,(\dot{Fe}, \dot{K}, \dot{Ca}, \dot{Mg}, \dot{Na}^2)\,\ddot{Si} + 3\,\dot{H}^2$$

Il ne serait peut-être pas inopportun d'appeler l'attention des agriculteurs sur la quantité relativement considérable de potasse que cette glauconie contient, à côté de traces d'acide phosphorique (1). Cette composition expliquerait assez bien la belle venue des sapinières plantées dans les sables diestiens, dans ceux, au moins, qui ne présentent point de couches gréseuses trop près de la surface du sol.

Ces sables noirs diestiens pourraient, pensons-nous, être employés avec avantages à l'amendement des terres argileuses, auxquelles ils apporteraient une quantité assez notable de potassium, tout en corrigeant leur compacité. On sait qu'ils ont été utilisés avec succès pour la confection des mortiers employés dans les constructions des fortifications.

(1) La présence de l'acide phosphorique porterait à croire à l'origine organique de la glauconie, conformément à l'opinion d'Ehrenberg. Nous sommes d'autant plus autorisé à admettre ce mode de formation que nos grains glauconieux, vus au microscope, paraissent formés de la réunion de grains plus petits, de formes plus ou moins régulières, qui rappellent tout-à-fait les formes générales des foraminifères par leur surface arrondie et rugueuse et par leur mode de groupement. Cf. Ehrenberg : *Ueber den Grunsand* ; Berlin, 1856 ; et Dana : *Manual of Geology*, p. 749, 2e éd., Philadelphie, 1874.

NOTE

SUR LA

FORMATION DES CONCRÉTIONS

APPELÉES

Grès fistuleux et Tubulations sableuses contenues dans l'étage bruxellien des environs de Bruxelles,

PAR

A. RUTOT,

Les membres de la *Société géologique de Belgique* qui ont bien voulu jeter un coup-d'œil sur mon dernier travail, intitulé : *Note sur une coupe des environs de Bruxelles*, pourront se rappeler qu'il y est dit : « J'attribue la formation des grès fistuleux et des tubulations sableuses supérieures aux grès, à des spongiaires de genres différents, ainsi que je tâcherai de le prouver dans un travail que je présenterai prochainement à la Société. »

C'est ce travail que je soumets aujourd'hui à votre appréciation.

Tout le monde connaît les *pierres de grottes* ou grès fistuleux si communs aux environs de Bruxelles ; ce sont des concrétions siliceuses, dures, de couleur blanche, situées vers la base de l'étage bruxellien, passant insensiblement aux grès lustrés qui les surmontent.

Au bas de la formation, lorsqu'ils commencent à apparaître, les grès fistuleux sont fusiformes, très-allongés, de figure régulière. Vers le haut, à cause de leur plus grand nombre, ils sont soudés les uns aux autres de manière à former des blocs très-irréguliers, hérissés de grosses pointes et quelquefois singulièrement troués.

Quant aux tubulations sableuses, moins observées quoique très-répandues, elles interrompent souvent les lits de grès fistuleux et les remplacent.

Les tubulations se montrent surtout dans les couches de sable vers le haut de la formation des grès fistuleux, à la séparation de ces grès avec les grès lustrés.

Si l'on fend en long un grès fistuleux de forme régulière, on le trouve composé de deux parties solides : à l'intérieur, un cylindre lisse, d'un centimètre de diamètre environ ; à l'extérieur, une enveloppe ou concrétion proprement dite dont le creux, concentrique au cylindre, en est séparé par un vide annulaire d'un à deux millimètres et semble avoir été moulé sur une surface rugueuse, couverte de tubercules de la grosseur d'un pois, serrés les uns contre les autres et assez irrégulièrement distribués. Le plus souvent, on trouve l'espace annulaire, rempli de sable meuble, grossier.

Jusqu'à présent, on s'était borné à constater ces faits et on partait de là pour supposer aux grès fistuleux une origine organique, sans pouvoir préciser à quel règne, animal ou végétal, l'organisme pouvait se rapporter.

C'est en examinant au microscope le sable contenu dans l'espace annulaire, que j'ai pu découvrir la véritable nature du corps organisé qui a provoqué la formation des grès fistuleux. Observé au moyen d'un pouvoir amplifiant de 15 à

20 diamètres, le sable recueilli entre le cylindre intérieur et son enveloppe montre qu'il est composé en majeure partie de spicules siliceux d'éponges, de formes très-variées, pouvant toutes se rapporter au groupe de spongiaires bien connu sous le nom de *Geodia*.

Un genre particulier de ce groupe, les *Stelleta*, est caractérisé par de nombreux spicules siliceux, généralement assez grands, parmi lesquels il en est de droits ou légèrement courbés, pointus aux deux extrémités (spicules essentiels de la charpente) ; d'autres sont formés d'une tige portant une tête étoilée (spicules de rattachement, dont la tête soutient la croûte dermique) ; d'autres encore sont petits et hérissés de pointes (spicules du sarcode ou matière cornée organique particulière aux éponges) ; d'autres enfin sont globuleux et très-petits, (spicules des gemmules, distribués sur toute la périphérie du spongiaire, dans la croûte dermique).

Toutes ces formes se retrouvent en abondance dans le sable dont il a été question plus haut, avec cette particularité, que les spicules des gemmules, au lieu de présenter la forme globuleuse, sont de petits disques renflés sur les bords.

Cette forme m'a servi à caractériser l'espèce et dans un travail présenté à la *Société malacologique de Belgique* (1), j'ai décrit sous le nom de *Stelleta discoïdea*, Rutot, le spongiaire qui, par l'attraction exercée par ses spicules siliceux sur la silice environnante, a provoqué la formation des grès fistuleux.

(1) Note sur la découverte de deux spongiaires, ayant provoqué la formation des grès fistuleux et des tubulations sableuses de l'étage bruxellien des environs de Bruxelles. (*Ann. Soc. mal. de Belg.*, 1874, t. IX.)

D'un autre côté, la comparaison de la forme et de la composition des tubulations sableuses avec celles de certains spongiaires de la section *Keratosa* de M. Bowerbanck, jointe à quelques observations microscopiques qui m'ont révélé la présence de spicules calcaires agglutinés avec les grains de sable, m'ont décidé à admettre que les tubulations sableuses sont dues à la présence d'un spongiaire mou du genre *Dysidea*, que j'ai décrit, dans le travail cité plus haut, sous le nom de *Dysidea? tubulata*, Rutot.

Le caractère principal des éponges de cette classe est d'être composées de grains de sable et d'autres petits fragments de corps organisés, notamment de spicules d'autres éponges, unis et agglutinés par la matière organique. Tous ces caractères se retrouvent facilement dans nos tubulations.

Il s'ensuit donc, en admettant ces données, qu'on peut se faire une idée exacte du fond de la mer pendant la période bruxellienne.

Après un premier dépôt de sable blanc, meuble, les *Stelleta* ont commencé à croître, d'abord çà et là. Ces éponges se présentaient alors sous la forme d'un cylindre grossier, allongé, rugueux, couvert de tubercules et croissant verticalement dans le sable. Avec ces éponges vivaient une grande quantité de foraminifères, ainsi qu'un nombre considérable de petits oursins de la famille des spatangues, dont les piquants, presque microscopiques, à surface merveilleusement réticulée, ont seuls été conservés. Les conditions favorables continuant, les *Stelleta* se multiplient et couvrent pendant longtemps le fond de la mer. Serrées les unes contre les autres, ces éponges

s'enchevêtrent et sont plus tard englobées par la silice qu'elles attirent.

Cependant, en quelques points, les circonstances changent, la dose de silice contenue dans les eaux s'affaiblit, tandis que du carbonate de chaux la remplace, et une génération de *Dysidea*, associée à d'autres organismes à spicules calcaires, de forme inconnue, remplace les *Stelleta*. Par périodes, la silice reparaît et domine ; avec elle les circonstances favorables au développement des *Stelleta* se reproduisent et ces animaux, destinés à former plus tard de nouveaux bancs de grès fistuleux, reparaissent.

Bientôt le calcaire reprend encore le dessus et avec lui reviennent les formes animales qui ont laissé leurs spicules calcaires dans les bancs à *Dysidea*. Ces organismes s'accroissent même au point de former des lits blanchâtres d'apparence marneuse, mais entièrement calcaires et formés exclusivement de spicules, de foraminifères et de piquants de *Spatangus*.

Après plusieurs alternances de couches siliceuses et calcaires dans lesquelles les grès, de complétement siliceux deviennent insensiblement plus calcarifères, cette dernière substance prend décidément le dessus, détruit les circonstances favorables au développement des *Stelleta* et des *Dysidea* et continue à prédominer pendant longtemps, jusque vers la fin de la période laekenienne, semblant s'accroître encore dans cette dernière formation après le grand mouvement des eaux qui marque, par une couche d'éléments grossiers et roulés, la séparation entre nos étages bruxellien et laekenien.

On voit donc que, géologiquement parlant, les deux spongiaires dont il a été question dans cette note, ont

joué un rôle assez important, en permettant de confirmer et de préciser des faits imparfaitement connus, concernant une formation dont la masse est assez grande pour pouvoir être prise en considération.

Je crois pouvoir ajouter que la détermination précise des organismes qui ont provoqué la formation des deux concrétions différentes de l'étage bruxellien, est un fait dont l'importance ne pourra que s'accroître, parce qu'il servira de point de départ à de nouvelles recherches qui conduiront à des résultats utiles.

Ainsi, qui ne reconnaîtra maintenant dans les concrétions cylindriques, allongées, couvertes de tubercules, que l'on trouve dans les grès verts de l'étage panisélien du Mont Panisel près de Mons, un *Stelleta* et très-probablement le *Stelleta discoïdea?*

Les concrétions tubulaires traversant certaines couches sableuses des étages diestien, yprésien, landenien, heersien, etc., ne devront-elles pas être rapportées à des espèces particulières de *Dysidea*?

La voie ouverte tout d'abord par l'explication de la formation des silex de la craie blanche est maintenant tracée, et il y a tout lieu de croire que les recherches entreprises dans ce sens amèneront des découvertes sérieuses.

DESCRIPTION GÉOLOGIQUE

De la partie Nord-Est de la chaîne de Salaïr, en Altaï

GOUVERNEMENT DU TOMSK,

PAR M. NESTEROWSKY,

ingénieur de l'Administration des mines de l'empire de Russie [1].

En 1872, j'ai été chargé par l'Administration des mines de l'Altaï de faire des recherches dans le district des mines de Salaïr, non loin de la ville de Kusnetzk, entre les rivières Petite et Grande Batschat, affluents de la rive gauche de la rivière Inia, qui se jette dans l'Obi, à sa rive droite.

Cette région confine du côté Sud-Ouest au versant Nord-Est de la chaîne de Salaïr, qui se détache de la chaîne du Petit Altaï (Alataou), laquelle fait partie des monts Altaï et se dirige du Sud au Nord. Ce versant se compose d'un calcaire métamorphique, qui a été relevé au Nord-Est par un soulèvement de roches composées de diabase massive et schistoïde et de diorite, formant une petite chaîne parallèle à la chaine de Salaïr. A l'est de cette petite chaîne se trouvent des roches appartenant aux formations devonienne et carbonifère.

La limite Nord-Est des roches éruptives et métamor-

[1] Avec une carte géologique et une coupe, pl. I.

H
Iniga
Permiakowa
B
Chaine
Karakan

CARTE GÉOLOGIQUE
de la partie Nord
du versant Ouest de la chaîne
de
SALAÏR.

Echelle de 1 pouce pour cinq verstes.
Une verste vaut 1,067.

0 1 2 3 4 5 10 15 20

Oulous Ourskoy · Konfewa · Merei · Inya · Kalmagorowa · Staro-Pesterewa · Tinokina · Mensch-rep · Mensche-rep. inf.r R. · Mensche-rep. sup.r R. · Ourep R. · Imui · Permiakowa · Chaîne de Karakan · Karakan · Bederepa · Koulebiakina · Belowa · Pomorzewa · Babanakowa · Sydorenkowa · Inya · Kotlov · Eftina · Konowalowa · Oulous Tscheloukoy · Oulous Tscherta · Oulous-Bekow · Semenistkina · Salaïr · Moulin de Bouimoff · Oulous Schanda · Oulous-Batschat (Grande) · Gde Tscherta · Moulin de Krekow · Gde Batschat · Tolmenaya R. · Usine à fer de Gouriewsk · Usine d'Argent de Gawrilowsk · Caverne · Mines de Salaïr · Charbonnage du Batschat · Vedenkina · Schèslakowa · Batschat · Mamontowa · Artischta · Karayayla · Gde Batschat · Pte Batschat R. · N · S

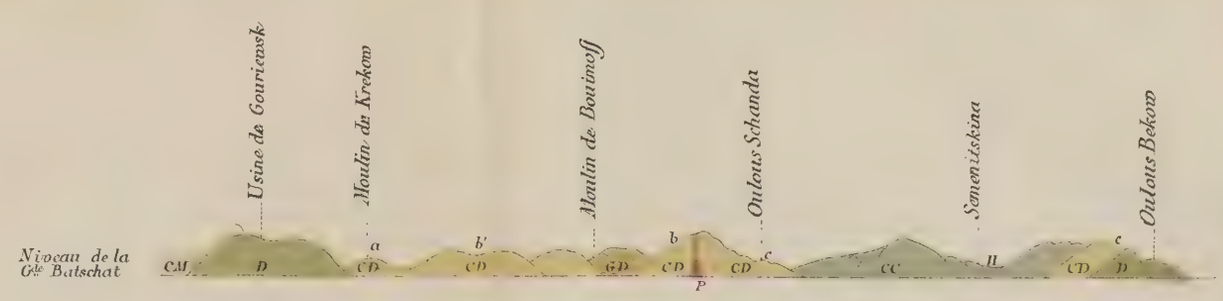
LÉGENDE.

Diabases et Diorites	Porphyre feldspathique	Basalte	Calcaire métamorphique
D	P	B	CM

Formation devonienne		Formation carbonifère		Formation houillère		Diluvium
Calcaire	Grès, Schistes, conglomérat	calcaire	Grès, Conglomérat	Terrain houiller	Couches de houille	
CD	GD	CC	GC	H	H	d

a, calcaire à Calceola sandalina. b, calcaire à Pentamerus.
c, calcaire à polypiers (Heliolites porosa et Alveolites sp.)

○ Village. ♁ Village avec clocher. ⊙ Mines. △ Usines.



COUPE GÉOLOGIQUE
de la
GRANDE BATSCHAT.

Echelle de un pouce pour 2 verstes et demi.

0 1 2 3 4 5 10 15

phiques dont je viens de parler, passe par les villages de Koulebiakina et de Salaïr, par l'usine à fer de Gouriewsk et plus loin traverse la Petite Batschat à deux verstes et demie en-dessus du village de Mamontowa. De ce côté, on peut observer la superposition du terrain devonien, dont le calcaire forme la plus grande masse et est surmonté de grès, de conglomérats et de schistes argileux. La limite Sud-Est de ce terrain se voit près des villages d'Artischta, de Schestakowa et à une verste de Mamontowa, tandis que la limite Nord-Est traverse d'abord la rivière de la Grande Batschat à une verste et demie d'Oulous Schanda, et ensuite la rivière de l'Our à une verste et demie en-dessous du village de Bedarewa. Les assises dévoniennes sont recouvertes du côté oriental par des assises de calcaire carbonifère renfermant des couches de grès et de conglomérats. La limite Nord-Ouest de cette formation passe près du charbonnage de Batschat et des Oulous de Batschat et de Bekow; plus loin, elle traverse la rivière de l'Our, près du village de Timochina. Au-dessus de ces assises se trouvent des couches de grès, de schiste et de houille appartenant à la formation carbonifère supérieure (système houiller). Cette formation constitue le grand bassin houiller de Kousnetzk, qui occupe la surface comprise entre les chaînes de Salaïr et d'Alataou (Petit Altaï). La rivière du Tom, affluent par la rive droite de l'Obi, partage cette surface en deux parties presque égales. Au Nord-Est, les terrains de ce bassin sont interrompus par une chaîne de basalte.

Le calcaire métamorphique s'observe principalement entre les mines de Salaïr et les usines de Gouriewsk, de Gawrilowsk et le village de Salaïr. Ce calcaire est ordinairement de couleur blanche, mais il est quelquefois gris-

cendré ou jaune. Il est à grain très-fin, passant au compacte, et pourrait parfois recevoir le poli du marbre ; d'autrefois il passe au calschiste que l'on observe principalement au contact des roches éruptives. Jusqu'à présent on n'y a pas trouvé de fossiles. La direction du calcaire est au SE. 120° (1), l'inclinaison est SO. On y trouve souvent des veines de spath calcaire et de fer oligiste à aspect métallique, principalement près de l'usine à fer de Gouriewsk. Ce calcaire repose sur des couches de schiste talco-argileux qui ont été relevées et forment, près du village des Mines de Salaïr (2), une colline qui renferme les gisements argentifères exploités à ces mines. Ce soulèvement a été produit par un filon de porphyre siliceux. Près du Gawrilowsk, en-dessous de l'usine, sur la rive gauche, fort élevée, de la rivière de Tolmowaya, on observe dans ce calcaire un filon d'une roche qui a été étudiée au microscope par M. Karpinsky. Cette roche se compose principalement de chlorite avec mélange d'épidote et de quartz. De minces filons traversent cette roche ; ils sont composés d'amiante et de quartz, dans lesquels entrent des particules d'épidote, de calcaire spathique et de chlorite. Un peu au nord des mines de Salaïr, les cavités à la surface de ces calcaires sont remplies d'une argile blanche qui, mélangée avec une autre argile, sert à la fabrication des briques réfractaires. Près de la rivière Osipowa, au S.O. des mines de Salaïr, ces mêmes cavités sont remplies de minerais de fer oxydé hydraté (ætite brune) qu'on exploite pour l'usine à fer de Gouriewsk.

(1) Les directions sont exprimées en comptant de 0° à 180°, du Nord au Sud par l'Est.

(2) Qu'il ne faut pas confondre avec le village de Salaïr, situé à environ 12 verstes au Nord-Est.

A une demi-verste au nord-est du Gawrilowsk, dans le calcaire de la rive gauche de la rivière de Tolmowaya, se trouve une caverne renfermant des stalactites et des stalagmites. Le sol de la caverne se compose de deux lits : le supérieur est formé de débris de stalactites mélangés à une argile ferrugineuse de couleur rougeâtre; le lit inférieur, formé de la même argile, renferme des ossements fossiles.

Le diabase massif et le diabase schistoïde ont un grand développement. Le diabase forme à lui seul une chaîne de collines à l'ouest du village de Batschat, sur la gauche du chemin qui conduit à Gouriewsk. Dans la masse granuleuse de ce diabase, d'un vert-foncé (aphanite diabasique), on remarque des sécrétions de forme ronde ou amygdaloïde composées de calcaire spathique, de chlorite ou de ces deux minéraux réunis. Ce diabase est fortement métamorphisé; presque toute son augite est transformée en chlorite. En certains endroits, il est traversé par des filons de quartz brunâtre et de calcaire gris-cendré avec des veinules de jaspe cireux.

Le diabase schistoïde forme aussi des collines indépendantes qu'on peut observer à l'est des mines de Salaïr, en suivant le chemin de Batschat qui traverse l'Iourman, affluent de la rive gauche de la Petite Batschat. On trouve dans ce schiste un filon de syénite; cette roche est composée principalement d'orthoclase rougeâtre, dans la masse duquel apparaissent des cristaux d'amphibole.

Le même diabase schistoïde forme les escarpements de la rive droite de l'étang des usines de Gouriewsk; on y trouve des veinules de galène, surtout auprès de la digue. La couleur du schiste est gris-verdâtre. Il est mélangé de

spath calcaire et passe fréquemment au chloritoschiste. Le soulèvement du diabase massif et du diabase schistoïde a dû avoir lieu après la formation des calcaires métamorphiques.

On peut observer le diorite et principalement le conglomérat à Gouriewsk, dans les montagnes à gauche de la route de Gawrilowsk à Gouriewsk. De ce point, ces roches se dirigent vers le Nord-Ouest, en passant à l'ouest du village de Salaïr, et elles forment, au Sud-Est, la rive droite de la Grande Batschat. Cette rive est fort escarpée, tandis que la rive gauche est au contraire très-basse. Cette dernière se compose de diluvium (1), dans lequel on a trouvé des ossements d'*Elephas primigenius* et de *Bos priscus*. Les montagnes de la rive droite sont formées de diorite, d'aphanite et d'un conglomérat dioritique. L'intérieur de ces collines est principalement formé d'aphanite, se transformant sur les versants en diorite, en porphyre dioritique et en conglomérat. Ces transitions graduées peuvent être particulièrement observées sur la route de Batschat, qui traverse ces collines normalement à leur direction. Le diorite se trouve plus développé et il appartient au diorite ordinaire ou à base d'oligoclase, lequel se présente toujours sous forme granulaire, de couleur jaune ou blanche. La quantité des grains d'oligoclase est plus grande parfois que celle des grains d'amphibole; les aggrégats d'amphibole se présentent sous forme de grains, ou, plus souvent, sous forme de cristaux allongés, d'un vert-foncé. Outre le quartz, on rencontre dans ce diorite du spath calcaire très-disséminé, surtout dans l'espèce compacte nommée aphanite.

(1) Ce lambeau de diluvium, ainsi que d'autres, recouvrant les terrains anciens, ne sont pas indiqués sur la carte.

Cette roche présente les variétés de structure suivantes : le diorite normal, le diorite porphyroïde, dont la masse formée de grains très-tenus renferme des cristaux d'oligoclase, et enfin le diorite compacte ou aphanite, avec des dendrites et dans lequel on rencontre des veinules de cuivre carbonaté ferrugineux. En outre, comme je l'ai déjà dit, on trouve cette roche sous forme de conglomérat dioritique, c'est-à-dire en masses granuleuses, dans lesquelles sont mélangés des cailloux de porphyre, de calcaire, de jaspe et même de diorite. Quelques-uns de ces cailloux atteignent un diamètre de plus de six centimètres. On peut supposer que le diorite a surgi après la formation du calcaire à *Calceola sandalina*, qui en effet a été relevé. Ce calcaire s'observe sur la rive gauche, assez élevée, de la Grande Batschat, près du moulin de Krekow, non loin du Gouriewsk. Il se rencontre également sur l'autre rive, où il s'élève parfois au-dessus des dépôts alluviens. La direction est 140°, l'inclinaison N.-E. 23°. Il se divise en lits de stratification et en joints de clivage. La couleur en est gris-jaunâtre ou gris-foncé. Il est parfois bitumineux, ce qui se reconnaît à l'odeur qu'il exhale sous le choc. Ce calcaire contient beaucoup de fossiles, dont on a déterminé les suivants :

Favosites Goldfussi, d'Orb. Dans certains endroits, le calcaire en est pour ainsi dire entièrement formé.

Aulopora repens, Knorr et Walch ; (*Aulopora serpens*, Goldf.). Ce bryozoaire se rencontre assez souvent, mais sans former de grandes masses.

Calceola sandalina, Lam. On n'a trouvé que deux couvercles de cette espèce.

Cyathophyllum cæspitosum, Goldf. (*Amplexus Altaïcus*,

M. W. Dybowsky). Cette espèce est très-caractéristique et certains individus atteignent parfois de grandes dimensions (longueur trente-six centimètres, diamètre six à neuf centimètres).

Pentamerus galeatus, Dalm.

Athyris concentrica, v. Buch; spécimen unique, trouvé par M. Zass.

Spirigerina (Atrypa) reticularis, Linn. sp.

Spirigerina reticularis, var. aspera, Schloth.

Spirigerina latilinguis, Schnur.

Spirigerina arimaspus, Eichw.

Spirifer aculeatus, Schnur; assez rare.

Orthis striatula, Schloth.

Et en outre :

Syringopora, sp. (*S. caespitosa?* Goldf.).

Cyathophyllum, sp.

Leptæna, sp.

Orthoceratites, sp.

Des articulations d'*encrines*.

Ces fossiles montrent que ce calcaire pourrait appartenir à l'étage inférieur de la formation moyenne du terrain devonien (1).

Il est à remarquer que le nombre des polypiers est plus considérable que celui des mollusques, puisque parfois le calcaire en est pour ainsi dire entièrement formé. Ce même fait a été observé par M. Tschichatscheff dans le calcaire aux environs de l'usine à fer du Tomsk, au bord de la rivière Tom Tschumisch, au S.-E. de la contrée qui fait l'objet de cette note. Ce calcaire contient à peu près les

(1) Ou à la partie supérieure de l'étage inférieur, selon la nouvelle classification récemment proposée par M. Gosselet.

mêmes fossiles et n'est probablement que le prolongement de celui que nous décrivons.

En descendant la Grande Batschat par la rive droite, on rencontre des terrains d'alluvion au-dessus desquels, un peu plus bas que le moulin Krekow et à 300 mètres environ de la rivière, s'élèvent trois collines formées de calcaire dont la direction est 140°. Ce calcaire est blanchâtre ou grisâtre, parfois d'une structure cristalline, et contient de petits lits de spath calcaire. Les variétés foncées exhalent une odeur bitumineuse.

Parmi les fossiles qu'on y a rencontrés, on peut citer :

Spongophyllum Sedgwicki, M. Edw.

Pentamerus Vogulicus, de Vern.

Pentamerus Baschkiricus? de Vern.

Ces pentamères ne se rencontrent qu'en certains endroits et ils sont parfois très-abondants. Jusqu'à présent on les a considérés comme des fossiles de la formation silurienne supérieure ; c'est ce qui a été constaté dans l'Oural. Mais le calcaire qui renferme ces fossiles est superposé au calcaire à *Calceola sandalina* décrit précédemment. On peut donc supposer que ces pentamères ont une plus grande extension stratigraphique que l'on ne le croyait jusqu'à présent ; d'autant plus que le *Spongophyllum Sedgwicki* appartient à la faune dévonienne de l'Angleterre.

A deux verstes et demie d'Oulous Schanda, ce calcaire se rapproche de la rive droite de la Grande Batschat, et, près du moulin de Bouimow, il est recouvert par des grès, des conglomérats et des schistes argileux. Cette roche forme deux collines sur la rive droite de la Grande Batschat, tandis qu'au sommet se montrent les conglomérats. Le conglomérat passe au schiste par transition alternante. Les

grès observés sur les deux versants sont tout-à-fait semblables. La direction de ces roches est à l'Est, l'inclinaison est de 70° au Nord, sur sa lisière méridionale.

Le schiste argileux se présente sous deux variétés : la variété calcaire, d'un brun foncé, très-compacte, bitumineuse, contient beaucoup de lits de spath calcaire et une grande abondance de fossiles dont les suivants ont été déterminés :

Heliolites porosa, M. Edw.

Atrypa reticularis, var. aspera, Schloth.

Cyathophyllum, sp.

Des articulations d'*encrines.*

La seconde variété de schiste argileux est d'un brun verdâtre ou grisâtre. Cette dernière couleur comprend les schistes les plus compactes et ils sont parfois calcaires. Parmi les fossiles, nous pouvons citer :

Conularia, sp.

Orthoceratites, sp.

Clymenia, sp.

Phacops latifrons, Burm.

Le grès est calcareux, jaune-grisâtre et renferme un grand nombre de plantes fossiles, ainsi que des articulations d'encrines. Il passe insensiblement à un conglomérat, consistant en cailloux de quartz jaune ou rouge, et de schiste argileux verdâtre. Ces cailloux sont englobés dans une pâte argilo-calcaire, de couleur gris-verdâtre. Ce conglomérat est extrêmement résistant. Il contient beaucoup de fossiles, mais presque tous sont mal conservés.

En aval de la Grande Batschat, on remarque l'ordre suivant dans la succession des roches.

Après les schistes viennent les calcaires à pentamères,

puis le conglomérat, ensuite se montre un calcaire non fossilifère qui s'étend jusqu'à Oulous Schanda, en formant une chaîne peu élevée, déchirée au sommet par une mince éjection de porphyre feldspathique. Ce porphyre semble être un orthophyre sans quartz; sa couleur est d'un brun rougeâtre. Plus loin, on rencontre un calcaire fossilifère, qui nous a donné *Heliolites porosa*, M. Edw., et *Alveolites*, sp.

Entre Oulous Schanda et Semenischkina, on trouve une vallée latérale et, plus loin, en approchant de ce dernier village, on rencontre des collines de calcaire carbonifère. Au SSO. de Semenischkina paraissent des couches de grès et de schiste argileux de la formation carbonifère supérieure (système houiller), remplissant une dépression du calcaire. La direction de ce petit bassin est la même que celle de la chaîne du calcaire carbonifère. En descendant toujours la Grande Batschat, la rive droite, plus élevée, nous présente le même calcaire carbonifère. Mais seulement à deux verstes d'Oulous Beckow, le calcaire carbonifère est superposé à des grès et à des conglomérats. Enfin, très-près d'Oulous Beckow, nous retrouvons le calcaire dévonien, relevé par une éjection de diabase.

Ce calcaire, d'un gris-blanchâtre, veiné de spath calcaire, contient une grande quantité de polypiers et de spongiaires. Nous citerons : *Heliolites porosa*, M. Edw.; *Alveolites* sp.; *Stromatopora*, sp. On y trouve en outre des brachiopodes et des trilobites non déterminés. Les encrines s'y rencontrent parfois en très-grande abondance.

La formation dévonienne peut également s'observer en d'autres endroits, parmi lesquels nous citerons les villages de Salaïr, Bedarewa, Schestakowa et de Mamontowa.

Près du village de Salaïr apparaît un calcaire faisant

probablement suite au calcaire de Schanda. On y trouve *Heliolites*, sp., *Stromatopora*, sp. La direction est 105°, l'inclinaison NNE. très-forte. On y trouve également un grès très-calcareux, passant au conglomérat. Dans ce grès, on a rencontré des empreintes d'une plante et une coquille mal conservée. Ce grès est superposé au calcaire.

Près et en aval du village de Bedarewa, la rive gauche escarpée de la rivière de l'Our nous présente un conglomérat tout-à-fait semblable à celui du moulin de Bouimow, qui passe au calcaire sablo-argileux, de couleur jaunâtre, dans lequel on trouve abondamment : *Calamopora polymorpha*, Goldf. Ce calcaire est déchiré par un filon trachytique vertical (proprement dit andésite), dont la direction est de l'Ouest à l'Est. Les recherches microscopiques de M. Karpinsky ont démontré que cette roche a une structure microporphyrique, dans la masse de laquelle se détachent des cristaux plagioclases et de rares cristaux de sanidine, offrant parfois la macle de Carlsbad. Cette roche, excessivement dure et compacte, se décompose facilement. Les produits de cette décomposition sont la chlorite, l'épidote et le spath calcaire; ces minéraux forment des aggrégats amygdaloïdes; la chlorite et l'épidote font partie de la roche même. La pyrite s'y trouve en cristaux isolés.

Le village de Mamontowa est situé sur la rive gauche de la Petite Batschat, à deux verstes à l'ouest du village de Batschat. On trouve à l'ouest du village un calcaire gris foncé, contenant en abondance : *Heliolites*, sp., *Cyathophyllum*, sp., *Favosites polymorpha*, Goldf., *Aulopora serpens*, Goldf. et *Retzia prominula*, Roem.

Enfin le village de Schestakowa nous présente également un calcaire, dont la direction est 120° et qui contient *Heliolites*, sp., et *Cyathophyllum*, sp.

Nous allons maintenant passer à la description de la formation carbonifère. Elle se compose du calcaire carbonifère et du système houiller proprement dit *(Coal measures, productive Steinkohlen-Formation)*, dans lequel se rencontrent les couches de houille.

Le calcaire carbonifère de cette contrée apparaît en trois massifs, séparés par des couches de grès et de conglomérats. Toutes ces couches peuvent être étudiées sur la route conduisant du village de Batschat à Oulous Batschat, entre les villages de Schestakowa et le charbonnage de Batschat. Le long de la Grande Batschat, entre Oulous Schanda et Bekowa, on n'aperçoit que deux massifs principaux de ces calcaires; les grès et les conglomérats y sont peu apparents, tandis que le long de la rivière de l'Our, entre les villages de Bedarewa et d'Oulous-Ourskoy, on trouve la même alternance de grès et de conglomérats.

Le calcaire carbonifère est d'un gris-foncé, à grains fins et bitumineux; il se divise en lits d'une épaisseur de 15 à 30 centimètres et est employé dans les constructions. On y trouve des veines minces de spath calcaire et des lits plus épaix de silex, dans lesquels on retrouve ordinairement des polypiers parfaitement conservés, tels que : *Lonsdaleia floriformis*, Mart., *Lithostrotion*, sp., et *Amplexus arietinum*, Fisch.

Il est à remarquer que le silex ne se trouve jamais en rognons isolés.

La direction de ce calcaire a lieu vers le SE. 120°; l'inclinaison est SO. très-forte.

Parmi les très-nombreux fossiles que l'on y rencontre, je puis citer les espèces suivantes :

Syringopora distans, Lonsd.

Syringopora reticulata? Goldf.

Lithostrotion, sp., très-rare.

Lonsdaleia floriformis, Mart., très-caractéristique de cette assise.

Amplexus arietinum, Fisch., id.

Productus semireticulatus, Mart., id.

Productus punctatus, Phill., id.

Chonetes papilionacea, Phill.

Streptorynchus crenistria, Phill., très-abondante.

Rhynchonella pleurodon, Phill.

Spirifer striatus, Sow., abondant.

Spirifer Mosquensis, Fisch., id.

Spirifer trigonalis, Mart., aff.

Spirifer cuspidatus, Sow.

Athyris Royssii, Lév.

Retzia Buchana, de Kon.

Terebratula plica, Kut.

On y trouve également des articulations d'encrines et, parmi les bryozoaires, les genres suivants : *Fenestella*, *Polypora*, *Ptylopora* et *Coscinium*; les gastéropodes sont représentés par des *Euomphalus* et des *Turbo*; on y rencontre deux espèces de trilobites du genre *Phillipsia*.

L'opinion de M. le professeur V. de Moeller est que ce calcaire appartient à l'étage inférieur du calcaire carbonifère.

Il est bon de signaler l'absence des espèces suivantes :

Productus giganteus, Mart.

Productus striatus, Fisch.

Fusulina cylindrica, Fisch.

J'ai trouvé principalement les fossiles ci-dessus aux endroits suivants : aux villages de Semenischkina, de Bats-

chat, du charbonnage de Batschat et d'Artischta, où ils sont fort abondants.

Le grès et le conglomérat s'observent mieux entre les villages de Batschat et d'Oulous Tcherta, et entre les villages de Schestakowa et d'Artischta d'un côté, et de l'autre, au charbonnage de Batschat et au village de Karagaïla. On signale sur cette superficie deux assises de grès et quatre bandes de conglomérats ; ces dernières dépendent des premières et en forment les séparations.

Les grès, d'un brun-jaunâtre et d'un jaune-pâle, sont ordinairement calcaires. Comme fossiles, on y a rencontré *Streptorhynchus crenistria* (tout près du village d'Artischta).

Quant aux conglomérats, ils sont formés de cailloux de quartz, de phtanite grenu et de jaspe, réunis par un ciment argileux. On n'y a pas encore trouvé de fossiles.

La formation carbonifère supérieure, ou système houiller, présente dans cette contrée un développement énorme, connu sous le nom de Bassin de Kousnetzk. Les roches qui le composent sont des grès fins, de l'argile schisteuse et des couches de houille.

Les grès sont très-variables d'apparence, de structure et de composition : ils sont siliceux, calcaires, argileux ou micaschisteux. Leurs couleurs et leurs densités sont sujettes à de grandes variations. Pourtant toutes les variétés peuvent être ramenées à deux principales : la première, siliceuse, est ordinairement de couleur grisâtre ; la seconde, plus argileuse, est brune ou jaunâtre. Cette dernière est ordinairement très-tendre, tandis que la variété siliceuse est parfois si dure qu'on l'emploie pour faire des meules de moulin. Tel est le grès jaunâtre très-dur et très-compacte

que l'on rencontre près du village de Menscherep, sur la rive droite de l'Inia.

Les grès micacés sont très-schistoïdes, tandis que les grès argileux le sont fort peu.

Les couches de grès ont parfois une épaisseur considérable et alternent avec les argiles schisteuses. Dans les grès, au voisinage des couches de houille, on rencontre des rognons de sphérosidérite argileuse, quelquefois creux à l'intérieur. Ils forment des amas ou des lits minces que l'on peut observer en différents endroits, entre autres sur la rive droite de la Grande Batschat, près du village de Belowa, sur la rive droite de l'Inia, près du village de Meret et encore près du moulin de Potrakowa, sur la rive gauche de cette dernière rivière, à une verste en-dessous du village de Menscherep.

Au pied de la colline sur laquelle est bâti le village de Menscherep, on peut observer un passage très-intéressant du grès à un conglomérat formé de cailloux de sphérosidérite argileuse.

Parmi les empreintes de plantes fossiles, on rencontre le plus souvent dans les grès :

Noeggerathia æqualis, Goepp.

Sphenopteris antriscifolia, Goepp.

Araucarites Tschichatcheffanus, Goepp.

Ce dernier présente des tronçons de bois dont la structure est conservée. Ces tronçons ont toujours la position normale aux plans des stratifications. On les rencontre surtout en grande quantité dans les grès du village de Belowa, sur la Grande Batschat, près du village de Meret, sur la rive droite de l'Inia, près du village de Menscherep et enfin près du moulin de Potrakowa, sur l'Inia.

LIBRARY

J'ai également signalé, dans le grès de Menscherep, le *Calamites nodosus*.

L'argile schisteuse est d'un gris-jaunâtre plus ou moins foncé, allant parfois jusqu'au noir, ce qui dépend de la quantité de houille mélangée. Sa dureté est également très-variable. On y rencontre des lits minces de spath calcaire, de schiste siliceux et de *blackband;* ce dernier a été trouvé dans le toit de la couche n° 4 du charbonnage de Batschat. L'analyse de ce minerai de fer a été faite au laboratoire de Bamaoul et a donné les résultats suivants :

Oxyde ferreux	= 52,380
Anhydride carbonique	= 32,875
Silice	= 8,014
Carbone.	= 2,916
Alumine.	= 2,318
Eau	= 0,315
	98,818

Le schiste argileux renferme des empreintes de plantes fossiles caractéristiques du système houiller ; on les trouve surtout abondamment dans le voisinage des couches de houille, principalement dans le toit. Parmi les espèces reconnues, nous citerons :

Equisétacées.
Equisetites Sokolowskii, Eichw.
Anathracana deliquescens, Goep.
Calamites, sp.
Fougères.
Taeniopteris Munsteri, Goep.

Cyclopteris orbicularis, Brong.
Sphenopteris antriscifolia, Goep.
Cycadées.
Pterophyllum inflexum, Eichw.
Trigonocarpus actæonelloïdes, Gein.
Noeggerathia æqualis, Goepp.
Noeggerathia distans, Goepp.
Conifères.
Araucarites Tschichatcheffanus, Göepp.

De toutes ces espèces, *Sphenopteris antriscifolia*, *Noeggerathia æqualis* et *Noeggerathia distans* sont les plus abondantes.

La houille forme des couches de différentes épaisseurs, presque toujours comprises dans le schiste argileux ; leur inclinaison est très-variée, verticale au bord du bassin et presque horizontale vers le milieu. Leur direction, au SE., est toujours comprise entre 105° et 120°. La nature du charbon varie aussi beaucoup, mais en général les qualités maigres ou demi-grasses, ne donnant pas de coke, se rencontrent le plus fréquemment. La qualité du charbon varie avec la profondeur et l'épaisseur de la couche.

Une grande superficie de ce bassin, dont on peut suivre les limites à l'Est par les rivières de Tscherta, Grande Batschat et d'Inia, et à l'Ouest par le charbonnage de Batschat, les Oulous de Grand et de Bekow et le village de Timokina, est entièrement recouverte par le diluvium, dans lequel ont été trouvés, aux environs du charbonnage de Batschat, des ossements d'*Elephas primigenius*.

Aux confins oriental et occidental de cette vallée se relèvent les couches de la formation houillère, dont je dirai quelques mots.

La houille a été découverte à Batschat en 1851. Elle est actuellement exploitée par le gouvernement. Les gisements exploités se trouvent au bord SO. du bassin et reposent sur le versant NE. de la chaîne de calcaire carbonifère, à la distance de 38 verstes des mines d'argent de Salaïr et à 7 verstes du village de Batschat.

Au nord-ouest de ce gisement, on trouve dans le calcaire un filon de porphyre feldspathique. Le terrain houiller renferme dans cette région 7 couches principales, dont la direction est 105° à 120°, l'inclinaison 66°-85° SO.

La première couche, la plus méridionale, s'appelle Pokrowsky. Elle est très-irrégulière; son épaisseur varie d'un à trois mètres. La houille est fort impure.

La seconde couche s'appelle couche de St-Esprit. Elle a deux directions, au SO. et au SE.; son inclinaison est SO. 65°; dans sa partie SE., elle se divise en plusieurs lits. Son épaisseur au milieu atteint 60 mètres; elle diminue à droite et à gauche jusqu'à six mètres, quelquefois même moins.

La troisième couche n'est connue qu'à son affleurement. Dans sa partie SE., son épaisseur est d'environ 3 mètres; plus loin, elle n'est plus que de 2 mètres et elle atteint 6 mètres environ dans sa partie Ouest.

Les quatre autres couches se trouvent au-dessus de la troisième. Elles sont aussi fort irrégulières dans leurs directions et leurs inclinaisons. Leurs épaisseurs varient de quelques décimètres jusqu'à 8 mètres, mais en moyenne elles sont de $2^{m}50$. Cette houille sert à la fabrication du coke.

A 6 verstes au nord du charbonnage de Batschat, sur la rive droite de la Grande Tscherta, c'est-à-dire au bord SE. du bassin, des recherches ont fait découvrir, en 1863, cinq couches dont les puissances sont : $1^{m},42$,

$1^m,78$, $1^m,06$, $1^m,62$, $0^m,89$, une dizaine de lits plus minces. Leurs directions sont 105°, leurs inclinaisons SO. = 18° à 55°. Ces couches se trouvent dans les schistes argileux.

Nous citerons encore les couches suivantes :

La 1re Tschertinskii se trouve près d'Oulous Tscherta, sur la rive droite de la Petite Batschat. Son épaisseur est de $1^m,42$, sa direction 105°, son inclinaison 45° SO.

La 2e Tschertinskii se trouve à peu de distance en-dessous. Son épaisseur est de $0^m,70$. Sa direction et son inclinaison sont semblables à celles de la première couche.

La 1re Babanakowskii se trouve au village de Babanakowa, sur la rive droite de la Petite Batschat. Son épaisseur est de $1^m,42$, sa direction 115°, son inclinaison SO =45°.

La 2e Babanakowskii est à deux verstes plus bas que le village de Babanakowa ; son épaisseur est de $0^m,90$. Le charbon de cette couche est impur.

Sur la rive droite de la Grande Batschat, près du village de Belowa, on peut observer des affleurements de couches de houille de différentes épaisseurs et qualités. Toutes ces couches sont intercalées dans le grès, qui renferme en abondance des sphérosidérites et des troncs d'*Araucarites Tschichatscheffanus*. Le grès ne forme pas immédiatement le mur et le toit des couches de houille : il en est séparé par des lits minces d'argile schisteuse et noire. La direction de ces couches est 105°, leur inclinaison SO. = 45°. L'épaisseur de la 1re couche, que l'on observe au-dessus du village, est de 7 mètres environ. La 2e couche, plus bas, a une épaisseur de $0^m,53$. La 3e est encore plus bas, à une distance de 20 mètres de la 2e ; son épaisseur est de $1^m,43$. En outre, on y a reconnu plusieurs lits très-minces de charbon.

Outre ces gisements appartenant à l'énorme bassin carbonifère de Kousnetzk, on trouve, au voisinage, d'autres gisements de charbon, formant de petits bassins séparés. Nous citerons :

1° Le bassin de Schestakowa, qui se trouve entre les villages de Schestakowa, de Wedenkins et de Batschat. Il s'étend du SE. au NO. et repose sur le calcaire carbonifère et le conglomérat. Il est formé de grès et de schistes, renfermant des couches de houille et des lits de sphérosidérite argileuse. Le calcaire carbonifère de ce bassin affleure près du village de Batschat, où il est relevé et donne naissance à des collines, sur l'une desquelles est construite l'église. Sa direction est 135°. Quant aux couches du système houiller, on trouve dans le schiste *Araucarites Tschichatcheffanus* et *Tœniopteris Munsteri*, Goepp. Dans ce bassin, on reconnaît quatre couches : la première est d'une épaisseur de $1^m,45$; la deuxième a parfois jusqu'à 4 mètres; la troisième compte environ 3 mètres et la quatrième $1^m,45$. La direction de ces couches est 135°; l'inclinaison SO. = 75°.

2° Au SSE. du village de Semenischkina, il existe, dans le calcaire carbonifère, un bassin formé de grès et de schiste. On a trouvé dans le schiste *Noeggerathia æqualis* et *Noeggerathia distans*. La direction de ces roches est également NO.-SE. ; l'inclinaison SO. est assez faible. Les recherches qui y ont été faites par M. l'ingénieur Tatarinoff ont fait découvrir des lits minces de houille à la profondeur de 25 mètres.

3° Près du village de Mamontowa, sur la rive droite de la Grande Batschat, on rencontre un petit bassin dans le calcaire devonien, également formé de grès et de schiste

avec des lits minces de houille. La direction de ces roches est encore NO.-SE.; elles sont presque verticales.

Comme on l'a vu plus haut, dans la partie NE. du bassin carbonifère de Kousnetzk, les roches du terrain houiller sont interrompues par un soulèvement de basalte. Je ne l'ai observé que près du village de Karakan, où il forme une chaîne de montagnes portant le même nom. Les sommets qui forment cette chaîne basaltique sont tout à fait impropres à la végétation. Ils dominent les environs, déjà élevés eux-mêmes, et le noir escarpement du basalte présente en été un aspect sauvage et majestueux au milieu de la nature florissante des sites environnants. La direction de cette chaîne est 120°. La crête en est parfois si étroite que deux hommes ne peuvent s'y placer de front. Sa plus grande largeur est à l'origine de ces monts, près de l'Inia. Le versant NE. est plus escarpé que le versant SO., dont la pente est adoucie par un renflement parallèle, consistant en laves basaltiques recouvertes d'un lit de cailloux et de terre végétale, formant comme une terrasse. Les deux versants de la chaîne, aux points où le basalte est à nu, sont formés de basalte amygdaloïde, que l'on reconnaît à ses cavités arrondies, les substances qui les remplissaient ayant presque toujours disparu ; quand elles sont remplies, c'est ordinairement par de la calcédoine. La crête de la montagne se compose d'un basalte compacte, présentant très-rarement la division columnaire. Les recherches microscopiques de M. Karpinsky ont montré que ce basalte renferme des ellipses et des sphères de tachylyte. Cette roche éruptive s'est fait jour à travers les grès et les conglomérats du système houiller, que l'on observe à la base

de la montagne, principalement sur la rive gauche de l'Inia. Les grès de cette localité sont de couleur grise, et l'on y trouve des empreintes de plantes houillères. Ces grès y sont relevés, et au-dessus on retrouve les couches de cailloux et de terre végétale. Les cailloux consistent en grès, schiste, calcaire, phthanite, quartz et porphyre feldspathique ; on y remarque même des cailloux de conglomérat.

Je ferai remarquer, en terminant, que les roches citées dans cette description, ont été étudiées et déterminées par M. Karpinsky, professeur de lithologie à l'Institut des mines de St-Pétersbourg, et les fossiles, par M. Lahousène, professeur de paléontologie au même Institut, et par moi.

NOTE

SUR

L'EXTENSION DE LAMNA ELEGANS, AG.

A TRAVERS LES TERRAINS CRÉTACÉ ET TERTIAIRE,

PAR A. RUTOT.

Le poisson de la famille des squales ou requins, bien connu des paléontologues sous le nom de *Lamna elegans*, Ag, a laissé dans quelques couches tertiaires des traces nombreuses de son existence.

Le squelette des squales, étant cartilagineux, n'a pu être conservé; les seuls restes de ces animaux qui ont pu parvenir jusqu'à nous, sont les innombrables dents émaillées et pointues qui garnissaient leurs puissantes mâchoires, quelques parties de la colonne vertébrale, ainsi que des dards ou aiguillons de défense, ou des plaques osseuses et émaillées qui recouvraient certaines parties de la peau.

Les dents de *Lamna elegans* ont été observées depuis longtemps dans les couches éocènes; elles ont été signalées en France, dans le bassin de Paris; en Angleterre, dans le *London Clay;* en Belgique, dans les étages bruxellien et laekenien, etc.

Depuis que le goût de la recherche des fossiles a pénétré chez beaucoup de personnes, les trouvailles intéressantes se sont multipliées, mais peu de résultats ont été publiés ; j'ai donc résolu de présenter dans cette note, par ordre chronologique, tous les faits qui sont parvenus à ma connaissance concernant la présence de *Lamna elegans* dans nos divers terrains.

ÉPOQUE SECONDAIRE.

TERRAIN CRÉTACÉ.

Etage maastrichtien. — Dans une de nos précédentes séances, notre collègue, M. Houzeau, nous a fait part de la découverte, dans le poudingue de la Malogne des environs de Ciply près de Mons, de dents de *Lamna* ayant une grande analogie avec celles de *Lamna elegans*. Depuis lors, la détermination de ces dents a pu être faite avec certitude, car notre président, M. Briart, a bien voulu me faire savoir qu'il comptait *Lamna elegans* parmi les nombreuses dents renfermées dans cette intéressante assise.

D'un autre côté, en explorant une couche de tuffeau maastrichtien meuble d'environ $0^m,30$ d'épaisseur, située à Wanzin, à 3 kilomètres S. E. d'Orp-le-Grand (Brabant), notre collègue, M. G. de Looz, a découvert, mêlées à des *Thecidea*, des *Pecten*, des *Ostrea*, des piquants d'oursins et des dents de squales et de reptiles, plusieurs dents de *Lamna elegans*, dont l'une est très-complète et de bonne conservation. Ces dents possèdent tous les caractères de l'espèce : racine à deux branches bien distinctes,

pointe principale allongée, infléchie, à bords tranchants, émaillée sur toute la longueur et striée longitudinalement sur la face tournée vers l'intérieur de la bouche; un dentelon petit et aigu de chaque côté de la pointe principale.

Elles sont de taille moyenne ($0^m,04$ à $0^m,05$ de longueur); elles présentent une légère particularité, consistant en un faible aplatissement de l'extrémité de la pointe principale, ce qui produit un élargissement correspondant.

Il ne peut y avoir aucun doute sur l'âge du terrain qui renferme ces précieux débris : la couche de tuffeau en question étant comprise entre la craie blanche et un lit de silex maastrichtien, surmonté lui-même de plusieurs mètres de tuffeau de Lincent ou landenien inférieur.

ÉPOQUE TERTIAIRE.

TERRAIN ÉOCÈNE.

Etage du Calcaire de Mons. — Ce nouvel étage tertiaire, si riche en coquilles, n'a fourni jusqu'à présent qu'un petit nombre de débris de poissons, mais ce que l'on possède est suffisant pour permettre à MM. Briart et Cornet d'y reconnaître la présence certaine de *Lamna elegans*.

Etage heersien. — Dans le village d'Orp-le-Grand, il existe une petite carrière très-intéressante où, au-dessus d'une puissante masse de craie blanche surmontée d'un lit peu important de silex maastrichtien, on remarque un sable vert avec concrétions, de 5^m de puissance environ, qui doit être rapporté à l'étage heersien inférieur. Ce sable

est surmonté de marne blanche feuilletée, peu développée, appartenant au heersien supérieur.

Le sable vert est traversé en son milieu et vers sa partie supérieure par deux bandes de sable noir, pétries de *Cyprina Morrisi*,? et de débris de poissons, récemment décrits par M. Winkler, parmi lesquels *Lamna elegans* se trouve en abondance.

Quant à la marne blanche, elle n'avait fourni, à ma connaissance, aucune dent de squale dans les divers points où elle affleure ; mais M. le professeur G. Dewalque vient de m'apprendre qu'il possède une dent de *Lamna elegans*, trouvée par lui dans la marne de Gelinden.

Etage landenien. — Non loin d'Orp-le-Grand, dans la tranchée du chemin de fer à Maret, se trouve une couche de gravier peu épaisse, comprise entre la marne blanche heersienne et le tuffeau de Lincent ou landenien inférieur, dont elle forme la base. Cette couche de gravier a fourni un nombre assez considérable de dents de requins, parmi lesquelles la présence de *Lamna elegans* a été constatée.

Dans la masse du tuffeau landenien du Brabant, nous avons recueilli, mais rarement, quelques dents de squales en très-bon état de conservation : nous n'y avons pas encore trouvé le *Lamna elegans*. Il y a tout lieu de supposer que de nouvelles recherches ne tarderont pas à le faire découvrir, car, lors de l'excursion de la Société géologique de France dans le Hainaut, en septembre 1874, plusieurs dents appartenant à cette espèce ont été recueillies en ma présence à la base du landenien inférieur, dans la tranchée du chemin de fer, près de Spiennes.

Quant au sable ligniteux landenien supérieur, je crois qu'il n'a encore rien donné.

Etage yprésien. — Les points fossilifères de l'étage yprésien sont très-rares en Belgique; on n'en connaît point dans l'argile inférieure, mais M. Vincent, préparateur au Musée d'histoire naturelle de Bruxelles, a découvert aux environs de cette ville plusieurs gîtes qui lui ont permis de recueillir des fossiles dans la couche à *Nummulites planulata* et dans les sables fins inférieurs et supérieurs à cette couche. Parmi ces fossiles existent d'assez nombreux échantillons du *Lamna elegans.*

La présence de dents de poissons dans la couche à *Nummulites planulata* avait du reste été mentionnée depuis longtemps.

Tous les géologues étant actuellement d'accord pour rapporter l'argilite de Morlanwelz à l'étage yprésien supérieur dont il formerait un facies argilo-sableux, je crois être en droit de mentionner à cette place, que M. Briart, a reconnu *Lamna elegans* parmi les fossiles provenant de cette assise.

Je rappellerai enfin que les dents de *Lamna elegans* sont connues depuis de longues années en Angleterre dans le *London Clay.*

Etage paniselien. — M. Briart a bien voulu me faire savoir que la présence de *Lamna elegans* avait été signalée dans ce terrain; de mon côté, lors de la dernière visite à Mons de la Société géologique de France, j'ai eu le bonheur de recueillir au Mont-Panisel, vers la base du paniselien, plusieurs dents de poissons parmi lesquelles deux échantillons de *Lamna elegans* en assez bon état.

Une couche très-intéressante, que M. Vincent croit avec

raison être le dépôt littoral formé par le bord Nord de la mer paniselienne, a été explorée par nous en plusieurs points des environs de Bruxelles.

Cette couche peu épaisse, composée d'éléments grossiers et roulés, renferme d'innombrables ichthyolithes de toute nature. Les dents de *Lamna elegans* s'y rencontrent en très-grand nombre.

Etage bruxellien. — Les dents du squale qui nous occupe, ont été recueillies dans les zones fossilifères connues de l'étage bruxellien. Elles se trouvent, à la base, dans les sables glauconifères d'Aeltre, à Bruxelles et dans presque tous les points où existe le bruxellien, dans le sable blanc à *Cytherea suberycinoïdes*, dans la couche à dents brisées intercalée entre les sables à grès lustrés et les sables à grès calcarifères et enfin au niveau de ces derniers grès. Ces mêmes dents sont également connues en Angleterre dans l'argile de Barton.

Etage laekenien. — Tous les géologues savent que la couche roulée à *Nummulites lævigata* et *N. scabra*, que l'on est maintenant généralement d'accord de placer à la séparation des étages bruxellien et laekenien, renferme d'énormes quantités de dents de squales dont un bon tiers appartient à *Lamna elegans*. Ces mêmes dents se retrouvent plus haut dans les grès calcareux, ainsi que dans le sable glauconifère supérieur de Laeken et de Wemmel, où une couche noirâtre, remaniée et caractérisée par la présence de *Cyprina Roffiaeni* en contient des quantités assez considérables.

SYSTÈME OLIGOCÈNE.

Etage tongrien. — Parmi les rares ichthyolithes qui ont

été recueillis dans les sables de Vliermael ou tongrien inférieur de Dumont, figurent, d'après le *Prodrome d'une description géologique de la Belgique* par M. Dewalque, quelques dents de *Lamna elegans*. Les recherches que nous avons faites dans ce terrain, nous ont permis de recueillir à la partie supérieure des sables de Vliermael quelques dents de squales encore inconnues pour la faune de cette assise, mais *Lamna elegans* ne figure pas parmi les espèces recueillies.

En ce qui concerne le tongrien supérieur ou argile de Hénis, je n'ai aucune connaissance de la découverte de dents de squales et particulièrement de l'espèce qui nous occupe.

Etage rupelien. — Le *Prodrome d'une description géologique de la Belgique* par M. G. Dewalque, cite *Lamna elegans* dans la liste des fossiles du rupelien inférieur. Nous avons pu confirmer la présence de cette espèce par la découverte, faite à Neerepen par M. G. de Looz, d'une belle dent de *Lamna elegans*, dans une couche provenant du remaniement des assises rupeliennes inférieures.

Quoiqu'on soit encore peu d'accord sur la position exacte des sables d'Elsloo, au nord de Maastricht, je crois pouvoir y mentionner ici la présence de dents de squales fortement roulées, dont la moitié appartient à l'espèce qui fait l'objet de cette note. Je crois que le lit d'éléments roulés qui contient ces fossiles, provient du remaniement des assises rupeliennes.

Enfin, nous citerons également *Lamna elegans* parmi les ichthyolithes renfermés dans l'argile de Boom ou rupelien supérieur.

Avec les terrains oligocènes se termine en Belgique la

série des couches tertiaires contenant les restes de *Lamna elegans*. En effet les recherches entreprises dans les étages bolderien, diestien et scaldisien n'ont pu y faire découvrir cette espèce. Il est vrai de dire qu'une énorme lacune géologique existe entre l'argile de Boom et l'étage diestien et il est à supposer que notre sol était émergé pendant que la mer miocène déposait les faluns de la Touraine, de la Gironde et du bassin de Vienne.

Quoi qu'il en soit, voilà encore une espèce qui, par la longue durée de son existence, ne peut plus être utilisée par les géologues pour la détermination de terrains inconnus ou pour l'établissement du parallélisme de deux assises.

NOTE

SUR LE

GISEMENT DES FRUITS ET DES BOIS FOSSILES

recueillis dans les environs de Bruxelles,

PAR TH. LEFÈVRE.

A notre séance du mois d'avril dernier, notre collègue et ami, M. Rutot, a déposé, pour nos *Annales*, la description d'une coupe observée dans le terrain tertiaire des environs de Bruxelles (1). Dans ce travail, aussi consciencieux qu'intéressant, l'auteur s'est occupé du gisement des fruits de *Nipadites* et a définitivement résolu cette question au sujet de laquelle, comme l'a très-bien fait remarquer M. Dewalque, les opinions des savants les plus autorisés étaient restées divergentes.

M. Rutot dit que ces fruits fossiles se trouvent exclusivement dans l'assise bruxellienne à grès calcarifères située immédiatement au-dessous de la couche à *Nummulites lævigata*, et que MM. Lyell, Lehon, Dewalque et

(1) Note sur une coupe des environs de Bruxelles. — *Annales de la Société géologique de Belgique*. T. I, p. 45; 1874.

d'autres géologues distingués les avaient classés dans l'étage laekenien.

C'est à ce sujet que nous nous permettrons de faire remarquer que sir Ch. Lyell, dans son mémoire (1) publié à la suite d'un voyage fait en Belgique, en 1851, dans le but de comparer les formations tertiaires de cette partie du continent avec celles de l'Angleterre, donne une conclusion identique à celle présentée récemment, et que, même avant lui, cette question avait été traitée dans le même sens par différents observateurs, tels que Burtin et Galeotti.

Comme M. Rutot s'est occupé, dans son travail, d'une façon spéciale du gisement de ces fruits, nous croyons qu'il ne sera pas sans intérêt de faire, le plus brièvement possible, leur historique en ce qui concerne la géologie des environs de Bruxelles, c'est-à-dire d'indiquer d'une façon sommaire les différentes opinions qui ont tour-à-tour prévalu et que cet auteur a passées sous silence. Tel est le but que nous allons essayer d'atteindre dans cette notice.

Quoique Burtin soit connu de tous ceux qui, comme nous, s'occupent de la recherche des nombreux fossiles que recèlent les environs de Bruxelles, nous ne pouvons nous dispenser de le citer comme étant le premier qui, à notre connaissance, ait signalé la présente des « *carpolites ou fruits fossiles* » qu'il a découverts près de Bruxelles et notamment à Woluwe St-Etienne. Dans son bel ouvrage (2), publié à la fin du siècle dernier, il donne pour indi-

(1) On the tertiary strata of Belgium and French Flanders. *Quart. Journ. Geol. Soc.*; London, 1852.

(2) Oryctographie de Bruxelles ou description des fossiles tant naturels qu'accidentels découverts jusqu'à ce jour dans les environs de cette ville, par M. F. X. Burtin, Bruxelles, 1784.

cation du gisement de ces « précieux fossiles », qu'ils se trouvent dans la carrière, du Moulin-au-Loo, que l'on exploite au jour, « dans des moellons de pierre-à-chaux » sur lesquels repose une couche épaisse de sable pur, » entremêlée de quelques veines de sable chargé de terre » calcaire qui fait aussi la séparation entre les couches » de moellons dont on n'en tire que trois, parce que l'on » y rencontre l'eau à moins de 19 pieds de profondeur ; » encore la dernière couche s'exploite sous l'eau. »

Cette phrase suffirait seule pour prouver que l'auteur a fait allusion aux couches calcareuses bruxelliennes dont, de nos jours encore, on recherche pour la bâtisse les bancs de grès dans différentes localités voisines. Burtin nous apprend aussi que « l'on trouve dans les trois couches, » soit entre les pierres, soit dans les pierres mêmes, des » pétrifications d'une conservation parfaite, dont plusieurs » des plus intéressantes, telles sont : la tortue, les huîtres, » des tarets de différentes espèces, des cocos, des » nautiles, etc., » c'est-à-dire la faune qui accompagne habituellement les fruits.

Cinquante ans après cette première publication, très-importante pour son époque, la question de décrire la constitution géognostique de la province de Brabant fut proposée par l'Académie de Bruxelles et résolue avec succès par H. Galeotti, dont le mémoire (1) fut couronné en 1835. On y trouve plusieurs coupes géologiques, entre autres celle de Loo, avec plus de détails que n'en avait donné son prédécesseur Burtin, ainsi que la descripion et

(1) Mémoire sur la constitution géognostique de la province de Brabant, par M. H. Galeotti. Bruxelles 1837. — Extrait du tome XII des *Mémoires couronnés par l'Académie de Bruxelles.*

une première classification de nos différentes roches ; il contient aussi la description d'un certain nombre de fossiles et une liste déjà très-riche de ces derniers.

Quoique il ne parle que fort peu des « noix de cocos, » il leur assigne comme gisement le calcaire noduleux qui fait partie du système supérieur, ou calcaréo-sableux, de sa formation infra-marine ou tritonienne ; il dit les avoir recueillies avec les fossiles cités par Burtin dans « des blocs qui deviennent de plus en plus volumineux à mesure l'on creuse, » c'est-à-dire dans la partie inférieure des carrières de Loo, de Melsbroeck, etc., où l'on n'observe généralement, sous le limon hesbayen, que des sables bruxelliens, les sables supérieurs ayant été enlevés.

En 1856, Ch. Le Hardy de Beaulieu et Alb. Toilliez publièrent, dans les *Annales des Travaux publics de Belgique*, (1) une traduction du mémoire de sir Ch. Lyell sur le terrain tertiaire de notre pays et de la Flandre française, vu l'intérêt tout particulier de cette publication pour les géologues belges.

Dans ce remarquable travail, Lyell divise l'éocène moyen des environs de la capitale en trois parties distinctes qui sont : les couches laekeniennes ou nummulitiques supérieures, à *Nummulites variolaria*, les couches bruxelliennes ou nummulitiques moyennes, à *N. lævigata*, et les couches nummulitiques inférieures, à *N. planulata*. Comme divisions minéralogiques et paléontologiques, il adopte quatre groupes, savoir : 1° les sables laekeniens ou couches de

(1) Mémoire sur les terrains tertiaires de la Belgique et de la Flandre française par sir Ch. Lyell, traduit par MM. Ch. Le Hardy de Beaulieu et Alb. Toilliez. Extrait des *Ann. des trav. pub. de Belgique* ; T. XIV. Bruxelles, 1856.

Laeken, qu'il dit avoir retrouvés sur les bords de la route entre St-Gilles et Forest (?); 2° les sables bruxelliens supérieurs (assise à *Ditrupa*, laek. inf.) ayant pour base notre couche roulée ; 3° les sables bruxelliens moyens ou sables calcareux et les sables bruxelliens inférieurs, à grès lustrés, jusque y compris les sables blancs (dits à tort sans fossiles), et 4° les sables avec grès et moules de coquilles (syst. ypresien).

Sir Ch. Lyell a observé (v. p. 98) que les couches exploitées dans les carrières de Schaerbeck, depuis longtemps célèbres par les fruits fossiles pris pour des noix de cocos, « sont inférieures à la couche à *Nummulites lævigata* » (couche roulée), qui, comme on le voit par la coupe fig. 9, n'existe pas dans cette localité.

Dans la carrière principale, il a reconnu « l'étage bruxel-
» lien moyen, qui occupe la partie la plus élevée de la
» coupe et qui consiste en un banc de sable de trois
» mètres de puissance avec des lits de grès. Plusieurs de
» ces lits sont presque continus et affectent la forme de
» dalles. Ils contiennent à la fois des matières calcaires et
» argileuses et on y trouve dans quelques-uns des fruits
» ovales (*Cocos Burtini*, Brongn.) rapportés par M. Bo-
» werbank au genre *Nipadites*. »

Notons que lors de ce voyage sur le continent, sir. Ch. Lyell a observé, à Cassel, près de Dunkerque, que les *Nipadites* s'y rencontrent à un niveau un peu plus élevé qu'à Bruxelles, c'est-à-dire dans les couches laekeniennes à *N. variolaria*.

Si, par suite des progrès incessants de la science moderne, les travaux de Burtin et de Galeotti ne permettaient que difficilement d'élucider la question qui nous occupe

en ce moment, il n'en était plus de même après ce dernier travail et quelques excursions dans les différentes carrières. Il est même jusqu'à un certain point étrange que, dès cette époque, tous les géologues n'aient pas adopté ces conclusions qui sont cependant admises aujourd'hui.

C'est ainsi que notre regretté collègue, le major H. Lehon, dans un travail sur les environs de Bruxelles (1), lu à la *Société géologique de France*, le 28 avril 1862, se basant sur un prétendu *ravinement* (que nous savons depuis être le résultat d'une altération chimique) lequel avait été formidable par suite des phénomènes astronomiques qui avaient déterminé le retour des masses océaniques des régions australes, croyait que ces fossiles s'étaient déposés lors de la période de calme qui avait dû succéder à ce grand courant diluvien. Cette dénudation était, selon lui, la limite entre nos systèmes bruxellien et laekenien ; afin de donner une idée aussi complète que possible des traces laissée par cette dénudation, il publia une coupe, prise à Schaerbeek, dans laquelle il indique les végétaux gisant remaniés au point de contact de ces deux terrains. Dans ses listes de fossiles qui accompagnent son travail, Lehon mentionne les fruits comme exclusivement laekeniens. A l'appui de son hypothèse, il invoque que, d'après sir Ch. Lyell et ses propres observations, les *Nipadites* se trouvent à Cassel, dans le département du Nord, à un niveau certainement laekenien.

Cette notice donna lieu à une réponse de M. Hébert (2)

(1) Terrains tertiaires de Bruxelles : leur composition, leur classement, leur faune et leur flore; 1862 ; *Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. XIX, p. 804.

(2) Hébert : Observations sur les systèmes bruxellien et laekenien, faites à l'occasion du mém. de M. Lehon ; ibid., pag. 832.

au point de vue stratigraphique et ensuite à une réplique de son auteur (1). Ce géologue n'a pas admis le parallélisme exposé par Lehon dans son mémoire, où il rapporte le système bruxellien aux sables inférieurs et le système laekenien à la partie inférieure du calcaire grossier, et il pense que ces terrains correspondent respectivement au calcaire grossier qui est au-dessous des bancs à *Cerithium giganteum* et au calcaire grossier qui est supérieur à ces mêmes bancs; quant au gisement des fruits de *Nipadites*, M. Hébert ne partage pas l'opinion de Lehon : « Il n'est pas, dit-il, jus-
» qu'aux fruits si curieux et si connus du système bru-
» xellien *(Nipadites)* et que M. Lehon rapporte, il est vrai,
» au système laekenien que je n'aie retrouvés dans nos
» carrières du calcaire grossier inférieur d'Issy près
» Paris : « phrase qui démontre que le savant professeur de la Sorbonne avait, à l'égard du gisement des fruits, adopté les conclusions de sir Lyell.

Peu de temps après cette discussion, la *Société géologique de France* vint en Belgique et tint à Liége une réunion extraordinaire (2). Dans le cours de ses excursions, elle visita les sablonnières de Schaerbeek, mais malheureusement MM. Lehon et Hébert n'y prirent point part.

L'examen de ces carrières ne fournit à la science aucune observation nouvelle. La Société constata la présence des ravinements très-prononcés (dus à la coloration du sable); mais la disposition des lieux ne permit pas d'étudier de près les caractères minéralogiques des différentes roches.

Dans le compte rendu de cette réunion, le secrétaire,

(1) Lehon : Réponse aux observations de M. Hébert ; 1863 ; ibid., t. XX, p. 193.

(2) *Bulletin de la Société géologique de France.* 2e série, t. XX, p. 761.

M. G. Dewalque, fit remarquer que les assises calcarifères n'existaient pas en ce point et émit l'opinion qu'elles avaient été enlevées lors du ravinement. Un de nos membres, M. Fr. Dewalque, recueillit sur le sol un fruit de nipadites.

A partir de ce moment, l'on ne s'occupa plus de la question de connaître l'âge réel de cette couche, ni de prouver si elle était bruxellienne ou bien laekenienne, ce que nous devons attribuer au petit nombre de géologues et de chercheurs qui alors parcouraient nos différents gisements.

Il est regrettable que M. d'Omalius, dans la dernière édition de son précis de géologie, ne parle aucunement des végétaux des environs de Bruxelles; c'est seulement dans sa 27me liste de fossiles, due à l'obligeance de MM. Nyst et Lehon, que nous trouvons cités, parmi ceux des sables laekeniens, trois espèces de *Nipadites* et deux autres du genre *Pinus*.

Dans le courant de la même année, M. Dewalque nous fit connaître son *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*. A cette époque, il admettait encore le ravinement signalé par Lehon et, dans les listes qui font suite à son travail, il place au même niveau que les deux auteurs précités, les débris de végétaux.

En 1870, MM. J. Ortlieb et E. Chellonneix publièrent une étude géologique intitulée : *les collines tertiaires* (1). Leur coupe des carrières de Schaerbeek relate sous le limon : « Un sable vert-jaunâtre, argileux et glauconifère,

(1) Etude géologique des collines tertiaires du département du Nord comparées avec celles de la Belgique, par MM. J. Ortlieb et E. Chellonneix. — Lille 1870.

» sans fossiles, ravinant fortement la couche inférieure et
» offrant, dans ses dépressions des blocs de grès rema-
» niés et ensuite le sable quartzeux et blanchâtre, sans
» fossiles, dans lequel sont intercalés 4 à 5 lits de rognons
» de grès siliceux, blanchâtres ou jaunâtres, fréquem-
» ment lustrés à l'intérieur. » Ces géologues citent également les fruits de *Nipadites* comme rencontrés dans les roches à l'état remanié; disons aussi qu'ils assimilent le sable vert-jaunâtre à l'argile glauconifère laekenienne de Cassel, laquelle, comme nous l'avons démontré dans une autre publication (1), correspond au sable laekenien supérieur de Wemmel.

Après les différents travaux dont nous venons de parler, il reste ceux de la Société, c'est-à-dire la note de M. Rutot et la communication de M. Dewalque, suivie de celle non moins intéressante de M. Vanden Broeck, lesquels ont puissamment contribué à élucider la question, si controversée dans ces dernières années, de l'âge de cette flore fossile de nos carrières du Brabant.

Craignant de nous être déjà trop étendu sur ce sujet et croyant avoir suffisamment prouvé que l'existence bruxellienne de ces nombreux débris n'avait jamais été mise en doute par sir Ch. Lyell et ses devanciers, nous nous bornons à renvoyer le lecteur aux différents travaux que nous avons cités.

Nous ferons observer seulement que M. Rutot avait aussi admis l'opinion généralement répandue de Lehon,

(1) Note sur la faune laekenienne supérieure des environs de Bruxelles, par MM. G. Vincent et Th. Lefèvre. — *Annales de la Société malacologique de Belgique*. T. VII, p. 49. 1872.

mais que par suite des observations de ses deux collègues, il se rangea bientôt de leur côté.

A l'appui des conclusions adoptées maintenant par ces auteurs, nous pouvons affirmer que les fruits de *Nipadites* ne se rencontrent pas seulement dans les grès et sables calcareux de Schaerbeek, Forest, St-Gilles, etc., mais qu'ils existent aussi dans les grès immédiatement inférieurs ou grès lustrés. C'est ce qui nous a été permis d'observer à Helmet, près de Schaerbeek, où notre ami, M. G. Vincent, et nous, nous en avons recueilli plusieurs spécimens.

Bruxelles, le 10 novembre 1874.

NOTE SUR L'EXISTENCE

dans le terrain houiller du Hainaut,

DE BANCS DE CALCAIRE A CRINOIDES

PAR

F.-L. CORNET ET A. BRIART

Le calcaire à crinoïdes se rencontre dans le Hainaut, principalement à la partie inférieure de l'étage du *calcaire carbonifère*, où il forme une puissante assise dont les bancs les plus épais, réunis en un seul faisceau de 30 à 40 mètres de puissance, sont exploités, sous le nom impropre de *petit granite*, à Mafles, Soignies, Ecaussines, Feluy et Arquennes. Cette roche doit être considérée comme le type du calcaire à crinoïdes. Les bancs généralement peu épais et souvent schisteux que l'on trouve au-dessus et qui sont exploités dans les carrières des environs de Tournay, renferment aussi quelquefois des crinoïdes, mais dans une proportion beaucoup plus faible que dans le calcaire de Soignies.

L'assise de calcaire à crinoïdes du versant septentrional du bassin de Mons semble se terminer, si l'on s'élève dans la formation, à une assise de dolomie que l'on peut observer

à Brugelette, Cambron-Casteau, Ecaussines et Marche. Au-dessus l'on trouve un calcaire bleu-foncé, à texture compacte renfermant souvent des noyaux de phtanite et stratifié en bancs assez épais que l'on exploite dans les carrières de Chièvres et de Lens, puis vient un calcaire gris, géodique, qui n'a été mis à découvert qu'au nord-est de la station de Mignault, près de la ferme Plumas. Plus au sud encore, on rencontre le calcaire gris et grenu de la Saisinne, près de Casteau-Thieusies, auquel succèdent des bancs peu épais et quelquefois schisteux de calcaire noir foncé exploités dans les carrières de Péruwelz, Blaton, Basècles, Sirault, Casteau, Viesville et Thiméon. Les rognons de phtanite se montrent de nouveau dans ces bancs et devenant plus abondants comme on s'élève stratigraphiquement, ils finissent par remplacer entièrement le calcaire, ainsi qu'on peut le voir dans la tranchée du chemin de fer de l'Etat, près d'Erbisœul. On se trouve alors dans l'assise des phtanites appartenant au *système houiller sans houille*, de Dumont. Nous n'évaluons pas à moins de 200 mètres l'épaisseur totale des couches de calcaire séparant la dolomie dont nous avons parlé plus haut, de l'assise des phtanites.

Au-dessus des bancs purement siliceux de cette dernière assise, on rencontre dans la tranchée d'Erbisœul et sur de nombreux autres points de notre pays, des schistes noirs siliceux dans lesquels on trouve les premiers vestiges de plantes houillères et quelques coquilles fossiles dont l'une très-abondante et appartenant probablement au genre *Posidonomya*, n'a laissé que son empreinte. C'est dans ces schistes, qui sont considérés comme appartenant encore au système houiller sans houille, que nous avons placé le

premier des sept niveaux fossilifères découverts dans le terrain houiller du Hainaut (1).

Nous n'avons pas eu, jusqu'à ce jour, l'occasion d'observer le passage des schistes noirs et siliceux dont nous venons de parler, aux roches qui les recouvrent ; mais, quoi qu'il en soit, c'est à peu de distance au-dessus des lits à *Posidonomya* que se montrent les véritables schistes et les premiers bancs de psammites houillers intercalant des couches de houille sèche, pyriteuse et terreuse qui sont les plus inférieures du groupe si puissant de notre bassin. C'est à cette hauteur que se trouve notre second niveau fossilifère, dans un banc de schiste mis à découvert par les travaux du charbonnage de Sirault.

Le calcaire ne se rencontre guère dans le terrain houiller du bassin du Hainaut (2) qu'à l'état de lamelles minces tapissant les fissures des roches et de la houille, ou à l'état de cristaux remplissant des géodes de charbon et des rognons de fer carbonaté ; de sorte que l'on pourrait considérer l'assise des phtanites comme séparant deux formations bien distinctes sous le rapport pétrographique : en dessous le calcaire carbonifère presqu'exclusivement formé de carbonate de chaux, au-dessus le terrain houiller ne renfermant avec la houille, que des bancs de schistes, de psammites et de grès.

Cependant dès 1825 Cauchy a signalé l'existence de bancs de calcaire à crinoïdes dans le terrain houiller de la partie orientale du bassin du Hainaut, située dans la pro-

(1) Notice sur la position stratigraphique des lits coquillers dans le terrain houiller du Hainaut. — *Bull. acad. royale de Belg. Tome XXXIII.*

(2) Nous entendons par bassin du Hainaut toute la partie de la formation houillère belge située à l'ouest du ruisseau de Sanson.

vince de Namur (1). Cette découverte a été faite près du village de Moustier non loin de l'affleurement septentrional.

Un fait analogue à celui dont a parlé Cauchy, il y a déjà un demi-siècle, vient de nous être signalé par M. Emile Brunin, membre de notre Société et directeur du charbonnage du Bas-Flénu à Quaregnon, dans la partie occidentale du bassin du Hainaut et à une hauteur dans le terrain houiller qui ne doit guère différer de celle où les bancs de Moustier ont été rencontrés. A l'ouest comme à l'est du versant septentrional de notre bassin, les phénomènes auxquels est due la formation des bancs de calcaire carbonifère, se sont reproduits à un certain moment de la période houillère. La sédimentation argileuse s'est interrompue et des bancs de calcaire se sont déposés ; seulement la roche qui les constitue ne ressemble nullement à celle de la partie supérieure du calcaire carbonifère, mais bien à la roche dont sont formés certains bancs de la partie inférieure que nous avons désignée plus haut sous le nom d'assise du calcaire à crinoïdes. La découverte de M. Brunin a été faite dans une tranchée que l'on creuse à travers le bois de Baudour pour le chemin de fer de St-Ghislain à Erbisœul.

Cette tranchée que nous avons explorée, a son origne à 600 mètres environ du point où le chemin de fer traverse la route de Ghlin à Baudour et elle est dirigée presque du S. O. au N. E. Dans sa partie occidentale, elle ne met à découvert que des sables quaternaires et tertiaires et des dépôts crétacés appartenant à la partie inférieure de l'assise des silex de St-Denis (Rabots), aux fortes-toises aux

(1) Mémoire sur la description géologique de la province de Namur.

dièves et probablement au tourtia de Mons. A 800 mètres de son extrémité occidentale, on voit apparaître des schistes et des psammites qui se montrent sur plusieurs centaines de mètres de longueur. Leurs caractères minéralogiques ne permettent pas de douter qu'ils n'appartiennent au terrain houiller. D'ailleurs ils intercalent deux couches assez épaisses et plusieurs minces lits de houille terreuse et pyriteuse. De plus, le point où on les observe dans la tranchée, se trouve au sud de l'affleurement bien connu de l'assise des phtanites qui traverse le bois de Baudour de l'ouest à l'est. Nous avons donc bien affaire à du véritable terrain houiller. Il ne peut y avoir aucun doute sur ce point.

Or, à 100 mètres du point où le terrain houiller commence à se montrer dans la tranchée, on voit, intercalé au milieu des schistes, un banc de $1^{m}20$ de puissance, composé de trois lits d'une roche pétrie de crinoïdes et constituée pour la plus grande partie par du carbonate de chaux. Elle a la plus grande ressemblance avec la roche de certains bancs exploités dans les carrières de Soignies, Ecaussinnes, etc. Cependant la composition chimique semble présenter quelques différences : le calcaire de Soignies ne renferme guère que du carbonate de chaux, tandis que des échantillons de la roche à crinoïdes de la tranchée de Baudour contiennent une notable quantité de silice.

On trouve dans le banc de calcaire dont nous venons de parler, d'assez abondantes coquilles de brachiopodes, mais dans un état de conservation qui laisse à désirer. Nous croyons cependant avoir reconnu la présence de *Chonetes Laguesseanna*, De Kon. et *Productus carbonarius*, De Kon. Ces deux espèces ont été rencontrées sur divers

points de notre pays, mais toujours à la partie inférieure du terrain houiller, notamment au charbonnage de Sirault, dans notre second niveau fossifère.

L'existence d'un banc de calcaire à crinoïdes dans le terrain houiller n'est pas le seul fait remarquable constaté dans la tranchée de Baudour. Le voisinage de la surface et probablement aussi d'autres influences qui ont agi à l'époque où se sont déposés les importants amas d'argile et de sable que l'on trouve à peu de distance dans l'assise de l'argile d'Hautrage (système aachénien de Dumont), ont profondément altéré les roches houillères et ont transformé quelques bancs, entr'autres ceux qui supportent les couches, en une véritable argile plastique grise donnant par la cuisson un produit presque blanc.

Le travail d'approfondissement et d'élargissement de la tranchée de Baudour se continue. Quand il sera terminé, nous comptons soumettre à l'examen de la Société une coupe complète des terrains mis à découvert.

Pour terminer, nous ajouterons que ce n'est pas la première fois que nous observons des couches à crinoïdes dans le terrain houiller. Il y a quelques années, ayant été appelé à examiner les terrains recoupés par un puits de recherche creusé sur la commune d'Harmignies, au Levant de Mons, nous avons reconnu que ce puits avait traversé des assises d'une roche bleuâtre, grenue, siliceuse et calcarifère renfermant d'assez nombreux débris de crinoïdes. Ces assises se trouvaient dans le voisinage de schistes noirs, dans lesquels nous avons constaté la présence des fossiles cités plus haut et caractérisant notre second niveau fossifère.

GISEMENTS MÉTALLIFÈRES

DU DISTRICT DE CARTHAGÈNE (ESPAGNE)

PAR

M. ALFRED MASSART,

Ingénieur des Mines.

Introduction. — Le district minier de Carthagène, situé au SSE. de l'Espagne, occupe, près de la côte baignée par la Méditerranée, une surface approximative de 8 lieues carrées.

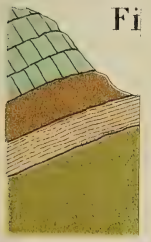
La nature essentiellement métallifère des roches de ce district appela l'attention des anciens, qui les explorèrent sur différents points; leurs travaux mirent au jour de nombreux gisements de minerais alors sans application, et qui aujourd'hui constituent la richesse la plus importante de ce pays.

Connaissant les ressources importantes qu'on pourrait tirer de ce district, si les gisements étaient mieux étudiés, j'ai cru utile de réunir dans cette notice les résultats de mes observations ainsi que les renseignements qui seraient de nature à intéresser les mineurs de ce pays, convaincu qu'en jetant quelque lumière sur les conditions d'être des terrains que l'on fouille si souvent sans discernement, je pourrais contribuer aux progrès de l'exploitation minière de ce sol si privilégié.

BARRANCO D

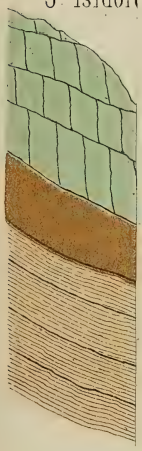
Mine
2.ª Emilia.

Fi



BARR

Mine
Sn Isidor



COUPES

DE TERRAINS DU DISTRICT MINIER DE CARTHAGÈNE

par Mr A. MASSART.

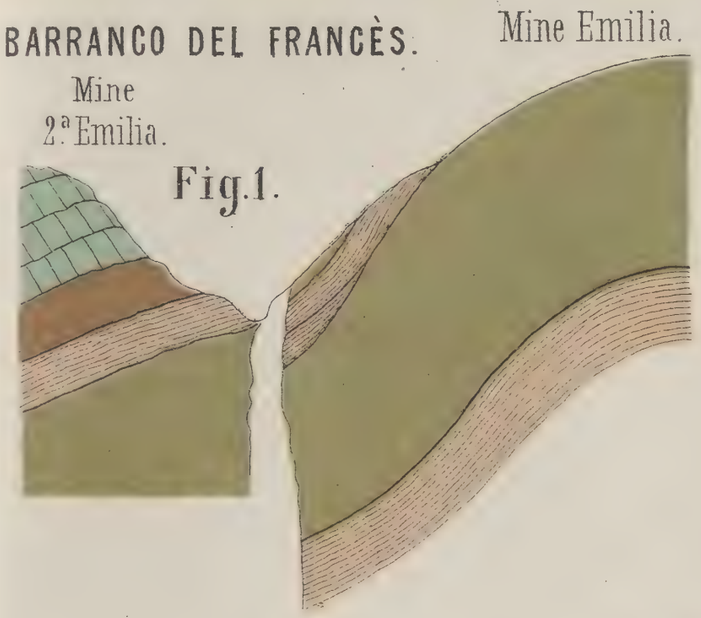


Fig. 1.

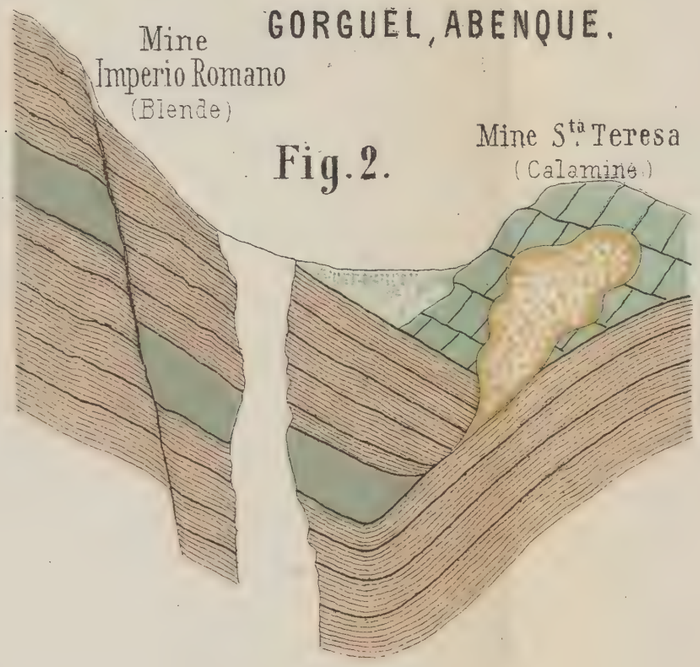


Fig. 2.

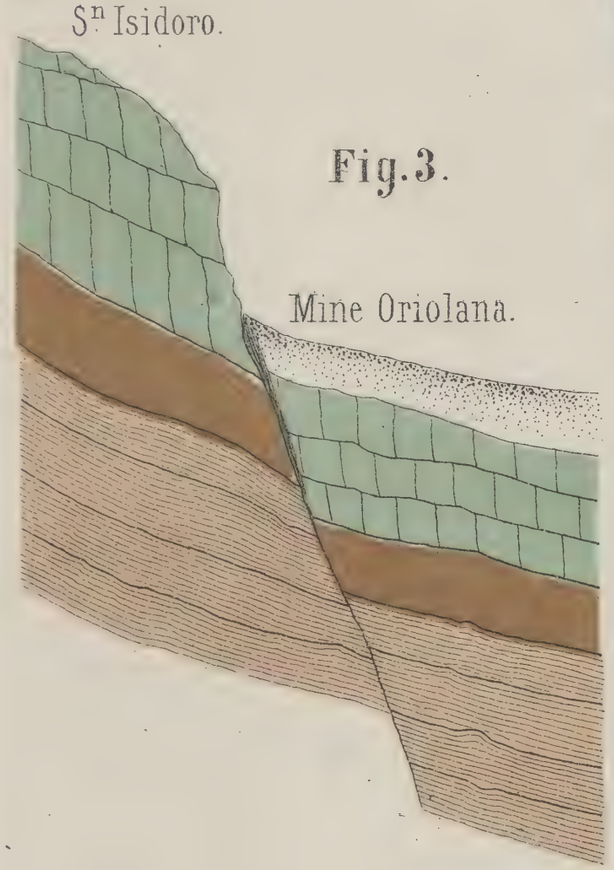


Fig. 3.

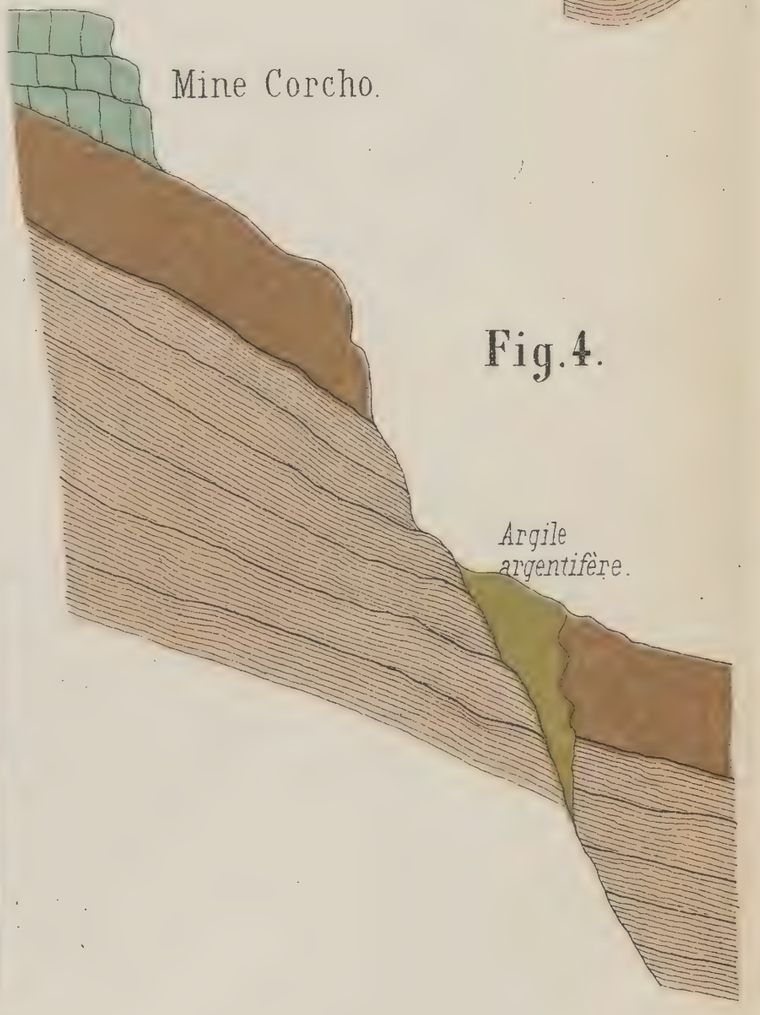
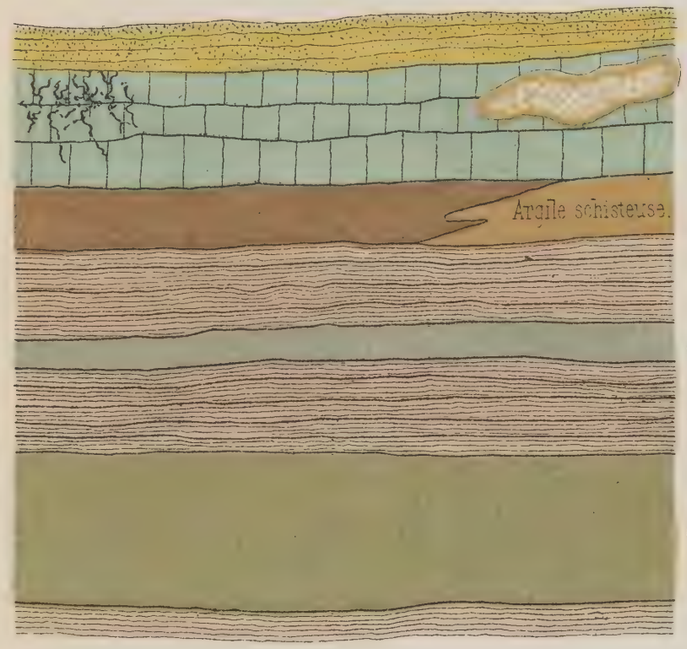


Fig. 4.

Fig. 5.

Coupe idéale des terrains.



Formation tertiaire.

Calcaire avec ramifications de galène et gisement calaminaire.

Couche de fer hydroxydé ou carbonaté, manganésifère ou plombifère.

Schistes.

Couche de blende.

Schistes.

Couche de fer silicaté.

Schistes.

Imp. Lith. Fr. Becker, Rue du Pont 39, Liége.

Comme je viens de le dire, les premières explorations dans ce district remontent à l'antiquité; de nombreuses générations, pendant une période de plusieurs siècles, ont exploré la croûte et interrogé les flancs des puissantes montagnes dont ce sol est hérissé. Ces fouilles extérieures ont été si nombreuses, si importantes et si variées, que l'œuvre primitive de la nature, déjà si étrangement pittoresque dans ce pays, présente aujourd'hui, en plusieurs endroits, un caractère presque fantastique.

A ces preuves impérissables de l'activité et du travail de bien des générations, viennent se joindre les innombrables travaux souterrains exécutés dans le but d'arracher aux entrailles de ces montagnes les richesses considérables qui y étaient enfouies.

Les premières excavations pratiquées dans ces contrées appartiennent probablement à l'époque carthaginoise, si l'on s'en réfère aux vases, aux statuettes, aux monnaies, etc., etc., accompagnés de caractères et d'inscriptions puniques, qui ont été trouvés en grand nombre dans les anciennes excavations minières et dans des fouilles opérées sous le sol même dela ville de Carthagène. Mais c'est surtout aux Romains que l'on doit attribuer les travaux de mines les plus importants; c'est à l'époque de leur domination qu'on doit rapporter l'impulsion considérable qui fut donnée aux travaux d'exploitation. Nous ne signalerons pas tous les vestiges qu'ils nous ont légués en objets de tout genre et qui ont été découverts dans un très-grand nombre de fouilles, car la variété de ces objets est presque aussi considérable que leur nombre; ce sont : des monnaies appartenant à toutes les périodes romaines, des pics, lampes de mines, amphores, échelles, chaînes, etc., etc.;

enfin quelques monuments dont l'existence n'est révélée que par des ruines, rares cependant aujourd'hui, mais parmi lesquels nous citerons les curieuses dalles ou parquets étagés que l'on peut encore admirer dans la vallée du Gorguel.

L'argent étant principalement recherché par les anciens, le traitement des minerais était conduit en vue d'en retirer spécialement ce métal, même au prix de pertes considérables en plomb; c'est ainsi que l'antiquité a légué à ce district des quantités considérables de scories plombeuses qui devinrent plus tard l'objet d'un traitement lucratif. Comme dernier vestige des travaux de triage et de lavage auxquels les anciens soumettaient les minerais bruts, nous signalerons les puissants amas de décombres et de gangues (appelés *terreras* dans le pays) que l'on retrouve encore dans le *barranco del Francès*, le *barranco de los Lobos*, la *rambla de la Boltada* et la *rambla del Gorguel*.

Ces matières contenant des quantités plus ou moins importantes de plomb ou d'argent, alors rebutées parce qu'on ne les trouvait pas assez riches, ont fait, pendant un grand nombre d'années, l'objet de traitements très-importants; quoique appauvries aujourd'hui par plusieurs lavages qui en ont élagué la majeure partie de leurs produits utiles, elles sont cependant encore retraitées actuellement avec des bénéfices plus ou moins notables.

Les eaux de pluie qui, à certaines époques, constituent des torrents parcourant avec énergie les ravins de cette contrée, entraînent chaque année des quantités plus ou moins considérables de ces débris, et à en juger par ceux qui existent encore aujourd'hui, on est porté à croire que leur volume primitif a été extrêmement important.

Selon les vestiges retrouvés, et les traditions que nous possédons, ce serait 200 ans avant l'ère chrétienne que les travaux de ce district auraient atteint l'apogée de leur puissance, et la ville de Carthagène sa plus grande importance historique, car elle devint alors ville libre, se gouvernant par elle-même et possédant une population qui devait être très-nombreuse, si l'on s'en rapporte aux inscriptions de plusieurs dalles et de soubassements découverts en 1776 qui lui attribuaient le nom de *Municipium Ficariense* à l'époque que nous venons d'indiquer.

Plusieurs siècles plus tard, 600 ans après Jésus-Christ, l'invasion arabe amena la décadence et la chute de l'industrie minière, non-seulement dans ce distrist, mais encore dans toutes les provinces de l'Espagne où la race maure s'était répandue. Ce n'est qu'en 1462, après leur expulsion, que les marquis de Villena et de Villafranca entreprirent de rendre à ces localités désertes une ombre de l'animation et de l'activité industrielle qui avaient fait leur ancienne splendeur, en continuant l'exploitation des trachytes alunifères du *Cabezo Rajado*, près du petit village d'Alumbres.

L'exploitation des gisements métallifères recommença à prendre un peu de vie, et se développait peu à peu, lorsqu'à la fin du 16me siècle, époque de la découverte des mines d'Amérique, fut lancé un décret royal ordonnant la suspension des travaux de mines, ainsi que la fermeture de tous les puits et galeries, avec défense formelle de fouiller désormais les entrailles du sol de la péninsule.

Cet ordre fut le dernier coup porté à l'exploitation minière de l'Espagne; les immenses richesses que l'on découvrait journellement en Amérique appelèrent bientôt

vers ces régions, la plupart des travailleurs qui s'étaient voués aux travaux de mines de la péninsule, et même après la révocation du décret, les mines du district de Carthagène, ainsi que la plupart de celles de l'Espagne, restèrent encore dans l'oubli. Cet état de choses dura près de trois siècles, et fut encore favorisé par les agitations politiques qui ne cessaient d'énerver le pays. Ce n'est que depuis quarante ans environ, c'est-à-dire après plus de douze siècles de repos, qu'une nouvelle ère d'activité et de prospérité rendit enfin la vie industrielle à ces localités.

CHAPITRE I.

Constitution géologique du sol.

Les roches qui constituent la zone métallifère du district de Carthagène appartiennent aux formations neptuniennes, volcaniques et métallifères.

La puissance considérable des masses appartenant à cette dernière catégorie serait un caractère suffisant pour les grouper dans la même étude ; mais, afin de rendre cet exposé plus clair, j'ai pensé qu'il était préférable de réunir la description de toutes les masses métallifères dans un chapitre spécial, et de ne traiter dans celui-ci que les formations du domaine des roches classiques.

La configuration extérieure du sol indique qu'à plusieurs époques des forces intérieures ont bouleversé considérablement la croûte de ce district. Tantôt la matière éruptive, mais le plus souvent des quantités considérables de gaz ou de vapeurs, ont brisé, disloqué et soulevé les terrains

avec une force tellement considérable que de puissants bancs de roches ont été dressés verticalement et même renversés.

Les lambeaux des couches ainsi divisées, tordues, ont donné naissance à des montagnes aussi nombreuses que massives, séparées par les ravins et les gorges les plus capricieux.

Le déboisement complet des montagnes de ces localités a occasionné dans ce pays un état permanent de sécheresse, plaie cruelle de climats aussi ardents. Pas une trace de végétation, pas le moindre ombrage sur ces rochers, dont la sauvage stérilité contribue encore à augmenter le caractère fantastique de ces contrées.

Cette nudité du sol a aidé puissamment au progrès de l'industrie minière de ce pays, car la seule inspection des roches de la surface a permis, dans la majorité des cas, de découvrir les lieux où les gisements métallifères s'étaient déposés ; la coloration des roches et les traces superficielles des formations métallifères ont été un auxiliaire remarquable pour les explorations souterraines.

Les roches dans lesquelles sont enclavés les gisements dont nous aurons à nous occuper, ont été considérées comme appartenant à la période de transition et sont principalement composées de schistes et de calcaires.

En dehors de la zone métallifère, le sol est constitué par des conglomérats tertiaires, quaternaires et modernes, souvent interrompus par des roches volcaniques, telles que trachytes et basaltes.

Les formations de transition étant celles qui encaissent les matières métallifères de ces localités, et par conséquent celles qui nous intéressent spécialement, nous ne

croyons pas utile d'étendre au-delà de ces terrains, l'aperçu géologique que nous allons donner.

Les roches schisteuses et calcaires appartiennent à l'époque permienne; la nature caractéristique des calcaires et la présence de certains fossiles, très-rares, il est vrai, mais dont nous possédons cependant plusieurs exemplaires, fait dissiper complétement tout doute à l'égard de l'époque de ces formations.

Ces roches appartiennent à l'étage moyen des dépôts permiens. Leurs assises inférieures sont constituées par une série de couches schisteuses (*Pizarras*) dont l'épaisseur est inconnue, car, ni les caractères géométriques de l'extérieur, ni les excavations souterraines n'ont encore permis d'en déterminer la puissance; tout ce que nous pouvons dire à cet égard, c'est que la hauteur de l'étage connu dépasse 120 mètres.

Ces schistes présentent des variétés assez nombreuses. Leur couleur passe du brun au gris, au bleu et au jaune verdâtre; leur texture est tantôt dure et compacte, se laissant feuilleter difficilement, tantôt friable, douce au toucher, et renfermant du mica à l'état de paillettes parfaitement disséminées dans leur masse.

Ces couches schisteuses sont souvent marneuses et forment de véritables bassins imperméables aux eaux; quelquefois leurs assises sont séparées par des bancs quartzeux atteignant souvent la puissance de 1^{m} à $1^{m}50$, et elles sont fréquemment traversées par des ramifications ou des lits de pyrite qu'accompagnent parfois la blende et la galène. Les roches, très-souvent déliteuses sous l'influence de l'air et de l'humidité, sont peu employées comme matériaux de construction; mais, vu leur

inaltérabilité au feu, elles sont d'un grand usage pour la construction des fours destinés à la fusion des minerais.

En dehors de ces roches, les étages de schistes quartzeux et bitumineux qui, dans d'autres contrées de l'Europe, présentent des assises d'une certaine puissance et forment même des horizons géognostiques importants, ne se rencontrent ici qu'accidentellement, et spécialement dans le voisinage de certaines couches de minerais manganésifères dont nous aurons bientôt occasion de parler.

Au dessus de cet étage schisteux, on rencontre souvent des bancs ou des lits de schistes argileux (*Laguena*). Ces dépôts, ayant de 3 à 25^{m} de puissance, présentent des couleurs vives extrêmement variées ; le plus souvent, ils sont blancs, bleus, verts ou violets, très-doux, onctueux au toucher et extrêmement imperméables. Ces matières proviennent naturellement de l'altération des couches schisteuses supérieures, et sont des débris presque uniquement composés de silicates d'alumine, colorés par de la chlorite ou des sels de manganèse. Ces argiles schisteuses, très-estimées dans le pays, servent à la fabrication de poteries communes et surtout à la confection des terrasses.

Cet étage schisto-argileux n'a pas de continuité ; il n'est formé que de lambeaux circonscrits.

Étage supérieur, calcaire. — L'étage supérieur de cette formation est constitué par des assises calcaires d'une puissance ne dépassant jamais 60^{m} ; c'est le calcaire celluleux (le *Rauhwacke* des Allemands). Cette roche, presque toujours magnésifère, renferme souvent de l'argile ; elle est dure, compacte et de couleur variable. Quand elle sert de roche encaissante aux matières métalli-

fères, elle est généralement colorée en brun ou en gris foncé ; souvent elle a une teinte blanchâtre et, quand elle présente cet aspect, on peut être certain de sa stérilité en métal. Ces calcaires sont caverneux ou celluleux, et les cavités qu'ils présentent, sont généralement de même forme, à tel point qu'elles pourraient être considérées comme les moules ou les empreintes de certains mollusques ; ces cavités sont à section plus ou moins circulaire, allongées et toujours dirigées dans le sens de la stratification. Comme dans les pays classiques de ces terrains, le nombre et les dimensions de ces cavités sont en raison de la puissance des couches.

Ce calcaire est souvent grossier et ressemble parfois à un conglomérat ; dans ce cas, ce sont des nodules calcaires de toutes dimensions, cimentés entre eux par une matière argileuse, qui souvent disparaît ; alors, ces noyaux simplement enchevêtrés les uns dans les autres, présentent une incohérence telle que le pic parvient à les désagréger complétement.

Comme roches accidentelles, on rencontre dans ce terrain des amas très-abondants de gypse, de la chaux carbonatée en lits et rognons, des concrétions siliceuses, de la calamine et des ramifications de fer hydroxydé, de manganèse oxydé et de galène.

Les calcaires sont très-répandus ; ils constituent à eux seuls plus des deux tiers du sol du district minier, et sont recherchés comme matériaux de construction ; calcinés, ils produisent une chaux de qualité inférieure, qui possède certaines propriétés hydrauliques.

L'étage du calcaire bitumineux (*Stinkstein* des Allemands), caractéristique de l'époque permienne, fait défaut

dans le district de Carthagène; cependant on rencontre souvent des assises grisâtres, légèrement bitumineuses, et répandant par la percussion ou le frottement une odeur fétide assez prononcée.

Ici se termine la série des roches permiennes du district de Carthagène. Si ces dépôts ont été extrêmement tourmentés et si des soulèvements considérables ont bouleversé l'harmonie primitive de ces formations, au moins les roches qui les composent sont-elles de nature peu variée, ce qui simplifie considérablement leur étude.

La plupart des montagnes calcaires sont recouvertes de dépôts de grès schisteux, de conglomérats et même de calcaire écailleux, appartenant à l'époque tertiaire. Dans ces conglomérats, on retrouve des cailloux roulés de schistes et de calcaire, des fragments de fer oxydé, et même des rognons de calamine et de galène. Entre ces formations de débâcles, et souvent au-dessus des calcaires, on rencontre des lits de grès fins et de calcaire blanchâtre qui souvent n'ont que quelques centimètres d'épaisseur et qui prouvent que les mers tertiaires qui baignaient ces rivages, n'ont eu qu'une existence bien éphémère.

CHAPITRE II.

Des gisements métallifères (1).

Le district minier de Carthagène est un de ceux qui présentent certainement le plus grand intérêt, tant au point de vue scientifique que sous le rapport industriel.

(1) Voir les coupes.

La quantité considérable de richesses minérales qui y sont enfouies, leur variété et le caprice avec lequel la nature a procédé dans le dépôt des agglomérations métalliques, sont autant de points extrêmement intéressants.

Les lois qui ont présidé à la formation de ces gisements, leurs relations entre eux et avec les roches encaissantes, leurs allures et les modifications qu'ils ont pu éprouver sous l'influence des soulèvements, sont tous éléments indispensables au mineur, s'il veut être éclairé dans ses explorations, et atteindre avec succès le but qu'il se propose.

Comme nous le verrons, certains gisements du district de Carthagène sont tellement considérables au point de vue de la puissance et de l'étendue, qu'on serait tenté de les classer parmi les terrains neptuniens, en leur attribuant un mode de formation identique à celui de ces derniers : leur texture, leur composition et enfin les caractères géométriques de leurs gisements ont tant d'analogie avec les formations de sédiments que, si des considérations d'ordre chimique ne faisaient repousser cette supposition, on serait entraîné involontairement dans des erreurs considérables. C'est surtout ce qui s'est passé pour la puissante couche de fer silicaté dont nous aurons bientôt à nous occuper.

Afin de nous rendre bien compte de la manière dont la richesse métallifère s'est distribuée dans les roches que nous venons de décrire, il est indispensable de suivre dans la description de ces minéraux un ordre spécial qui nous permettra d'exposer les allures de ces gisements avec le plus de clarté possible.

Nous étudierons donc les gisements métallifères de ce

district, en adoptant l'ordre de leur importance géologique; de cette manière, nous passerons successivement en revue :

A. — Les gisements de fer silicaté.
B. — » de blende.
C. — » de fer hydroxydé comprenant :
a. — fer hydroxydé.
b. — » manganésifère.
c. — fer carbonaté.
d. — fer hydroxydé plombifère.
e. — argile argentifère.
D. — Les gisements de galène.
E. — » calaminaires.
F. — » d'étain oxydé.
G. — » de cuivre carbonaté.
H. — » de pyrites de fer.

A. — GISEMENTS DE FER SILICATÉ.

Entre certaines couches de l'étage inférieur schisteux que nous avons décrit, il existe sur presque toute l'étendue du district quelques couches d'un quartzite ferrifère, séparées entre elles par des lits schisteux de peu d'épaisseur ; très-souvent ces lits disparaissent et les couches quartziteuses, dont la puissance varie généralement entre 10 et 15^{m}, se trouvent alors réunies de manière à ne former qu'une seule et puissante assise, dont l'épaisseur dépasse quelquefois 100^{m}.

Comme nous le verrons plus tard, à cause des nombreuses ramifications de galène qu'elles renferment, elles forment une source considérable de richesse à laquelle

l'industrie minière de ce pays pourra, dans un avenir plus ou moins prochain, plus largement puiser qu'elle le fait aujourd'hui.

Cette couche, fig. 1 (connue dans le pays sous le nom d'*Azules*), par la constance de son développement et ses caractères particuliers, forme l'horizon géologique le plus important du pays. Sa couleur caractéristique est le vert olive et sa dureté est considérable ; sa cassure est franchement conchoïdale et sa texture tantôt compacte, tantôt cristalline ; elle est fréquemment traversée par des ramifications quartzeuses et renferme des veines, nids ou rognons de galène accompagnée souvent de blende et de pyrite.

Si, pour étudier l'origine de cet immense dépôt, nous ne faisions appel qu'aux caractères physiques, nous serions portés à lui attribuer une origine sédimentaire, analogue à celle des roches qui ont constitué les dépôts neptuniens. En effet, tantôt elle suit fidèlement le plan de stratification des roches qui l'encaissent, tantôt elle présente des discordances à la façon des couches ; enfin sa texture, tantôt compacte, tantôt schisteuse, présente des caractères tellement communs avec ceux des formations de sédiments, qu'aucun doute ne paraîtrait devoir s'élever sur l'origine de cette importante formation. Cependant une étude plus approfondie de cette roche laisse bientôt soupçonner une origine distincte de celle des terrains neptuniens. Cette matière, contenant l'oxyde de fer à l'état de sel ferreux, ne s'est probablement pas formée par voie de dépot sédimentaire, car la peroxydation du fer en eût été la conséquence.

La constance de composition de cette matière, quels que soient les points où on la découvre, sa texture souvent

cristalline et les fréquentes géodes de silicate ferreux qu'elle contient, sont autant de caractères qui tendent à faire croire que ce dépôt a dû avoir une origine analogue à celle des formations métallifères.

Nous avons soumis à l'analyse un grand nombre d'échantillons recueillis dans cette couche. En les choisissant exempts surtout de galène, de blende et de pyrite, on trouve que leur composition, à peu près invariable, peut être formulée comme suit :

Silice	43,20
Oxyde ferreux.	45,15
Chaux	2,25
Alumine	3,15
Eau	6,25
Total. . .	100,00

Cette matière, comme on le voit, se rapproche de la composition des silicates de fer bien définis. Soumise à la calcination au rouge, elle perd son eau, le fer se peroxyde, et la poudre, de vert olive qu'elle était, devient brun noirâtre ; à une température plus élevée, au blanc naissant, elle se ramollit et elle ne tarde pas à entrer en fusion si la température s'élève encore un peu.

Jusqu'aujourd'hui, cette matière, vu son excessive dureté, n'a pu trouver emploi dans les constructions. Dans les fours à plomb, c'est un fondant énergique, et elle est parfois recherchée par les fondeurs du pays pour faciliter le traitement de certains minerais.

Comme nous l'avons dit, cette couche se trouve intercalée dans les assises schisteuses inférieures du terrain

permien, et ne peut généralement être rencontrée par les puits de ce district qu'après que l'on a traversé toute l'épaisseur des calcaires supérieurs, quelques dépôts plus ou moins puissants d'argile schisteuse et enfin les couches supérieures de l'étage schisteux.

Parfois cependant ces couches supérieures schisteuses viennent à manquer ; quelquefois aussi les bancs argileux et même les calcaires font défaut ; alors, la couche silicatée est mise à nu : c'est ce que l'on remarque dans les mines *Emilia*, fig. 1, *Josefita*, etc., du *Collado de Dn Juan*, où l'épaisseur de la couche atteint de 80 à 100m et, en certains points, un chiffre plus considérable.

La présence de roches ignées dans le voisinage de la couche doit naturellement faire supposer que c'est à ces matières éruptives que tout l'étage schisteux a dû son émersion, et que la couche silicatée, hors des eaux, n'a pu assister que comme témoin des puissantes formations calcaires qui recouvrent les flancs de ce gisement.

Partout où cette couche a affleuré à la surface, les agents atmosphériques l'ont profondément altérée ; l'oxyde ferreux, après sa peroxydation, s'est séparé de la silice sur une hauteur plus ou moins considérable, de manière que les parties supérieures de l'affleurement sont transformées en un véritable gisement de fer hydroxydé. Les nombreuses fouilles et exploitations à ciel ouvert qui ont été pratiquées dans les affleurements de cette couche, indiquent avec netteté la nature et la puissance des altérations que ce silicate a éprouvées, et qui sont rendues si manifestes par la teinte brune que présente cette roche sur une hauteur de plusieurs mètres.

L'excavation la plus importante de ce district est le puits

connu dans le pays sous le nom de *pozo manco munado*, établi au croisement des limites de quatre concessions, parmi lesquelles se trouvent les mines déjà citées de *Emilia* et *Josefita*, qui embrassent une portion notable de cet affleurement ; ce puits a atteint aujourd'hui la profondeur de 200 mètres et n'a rencontré à sa partie inférieure qu'une couche de schiste permien, après avoir traversé sur toute sa hauteur de puissantes assises de fer silicaté, à peine interrompues par quelques lits schisteux.

Nous reviendrons plus loin sur cette formation lorsque nous aborderons le chapitre des réactions qui ont créé les gisements métalliques, et nous chercherons à expliquer les phénomènes qui ont dû présider à la production de cet important dépôt.

B. — GISEMENTS DE BLENDE.

Nous venons de dire que le silicate de fer forme une couche puissante, enclavée dans les assises inférieures de l'étage schisteux. Si l'on se porte plus haut dans cet étage, on rencontre une nouvelle espèce métallique (blende) constituant une couche de grande importance, stratifiée entre des couches schisteuses plus récentes, mais appartenant à la même formation, fig. 2 et 5. Ces gisements, qui ont particulièrement leur siége dans les montagnes de l'*Abenque*, à l'ouest de la zone schisteuse, forment une couche métallifère de 1 à 8 mètres de puissance, composée de métaux sulfurés, parmi lesquels le zinc et le plomb entrent en proportions suffisantes pour faire l'objet d'exploitations importantes. Ces couches, se développant sur une étendue assez considérable, ont été également explorées par les

anciens, pour en retirer le plomb argentifère ; mais, peut-être à cause des difficultés qu'ils devaient éprouver dans la fusion de matières aussi blendeuses, peut-être à cause de leur faible teneur en plomb et en argent, l'exploration de cette partie du district a été poussée avec moins d'ardeur que dans les versants N. et NE. de ces montagnes, où les fouilles ont été vivement entreprises et conduites avec beaucoup de succès.

Cette couche métallifère affleure rarement et ne se rencontre jamais à plus de 40 à 50^{m} sous le sol schisteux. Aussi tourmentée dans ses allures que le sol lui-même, elle est loin de présenter une composition bien constante ; quelquefois la blende y est très-abondante, au point de constituer un minerai d'excellente qualité, comme dans la mine *Imperio Romano* ; d'autres fois, c'est la galène qui y domine (mine *Fraternidad*) ; parfois enfin, la couche est divisée par de nombreux filets de schistes, ce qui l'appauvrit considérablement (mine *Diosa*).

En prenant un terme moyen parmi les nombreuses analyses que nous avons faites sur des échantillons de cette couche, nous pourrons fixer comme suit la composition de son minerai :

Argile, silice	12.50
Zinc.	26,00
Fer.	19,75
Plomb.	6,20
Soufre.	32,80
Alumine.	2,75
Total . .	100,00

Cette couche se présente en une masse noire, brillante, hétérogène, dans laquelle on distingue parfaitement les minéraux, blende, pyrite, galène et un peu de quartz, le tout cimenté par des filets de schiste ou d'argile verdâtre. Cette blende est dure, pesante, et passe quelquefois à une variété presque compacte, où les cristaux de matière métallique sont tellement microscopiques et disséminés dans le ciment argileux que cette circonstance communique aux fragments une ténacité et une dureté considérables.

Cet état de dissémination de la substance utile dans la gangue complique tellement l'élaboration mécanique de ces minerais, que l'enrichissement par triage et même par voie de lavage est, sinon impossible, du moins extrêmement dispendieux.

Quant à l'importance de ces gisements, elle est beaucoup moins considérable que celle du fer silicaté. En effet, d'après les constatations faites dans les nombreuses excavations de cette région, il est à peu près certain que le fer silicaté forme la grosse charpente sur laquelle repose toute la série métallifère que nous connaissons, tandis que la couche zincifère, quoique assez puissante, est forcément limitée dans une zone d'un kilomètre carré, au sud-ouest des formations schisteuses, surface qui, au Sud, s'étend jusqu'aux soulèvements du *Cabezo del pino*, au Nord, jusqu'au *Barranco de las pocilgas*, à l'Ouest, limité par le *Barranco de la fuente Bartolo*, et enfin à l'Est, par le ravin qui conduit à la *Crisoleja*. En dehors de ces limites, tous les puits qui ont été descendus à des profondeurs suffisantes pour atteindre le fer silicaté, ont permis de constater

l'absence de cette couche blendeuse dans les parties N. et NE. du district minier.

C. — GISEMENTS DE FER HYDROXYDÉ.

En continuant à s'élever jusqu'au plan supérieur de l'étage schisteux, on constate l'existence d'une couche puissante de fer hydroxydé, se répandant sur une étendue considérable du district minier, et interrompue parfois par les dépôts d'argile schisteuse dont nous avons déjà fait mention. V. fig. 4 et 5.

Cette couche ferrugineuse, assez variable dans sa composition, présente une puissance de 5 à 25 mètres, et suit fidèlement tous les caprices de la stratification schisteuse supérieure formant mur au gîte, lequel est recouvert par les assises calcaires dont nous avons donné la description.

Cette couche ferrugineuse, disloquée en même temps que les roches sédimentaires qui l'encaissent, est souvent divisée par des failles et des rejets ; les chutes et les soulèvements sont tellement nombreux, les caractères physiques et la nature de ces masses sont si variables, que pour relier entre eux les divers lambeaux et reconstituer par l'imagination l'œuvre primitive de la nature, il est indispensable de les étudier avec une longue et minutieuse attention.

Cette couche est souvent recouverte de bancs calcaires, de 50 mètres au plus de puissance, comme dans les mines *Oriolana*, *San Isidoro*, *Edetana*, etc., du *Barranco del Francès* ; d'autrefois le calcaire fait défaut et la couche forme affleurement à la surface (mines *Precaucion*, *Flor*,

Inglesa, Corcho etc., etc. (fig. 4). Quelquefois enfin le calcaire repose directement sur les schistes ; la couche de fer est absente, mais la continuité de cette formation est encore accusée par des ramifications manganésifères envahissant la base calcaire sur plusieurs mètres de hauteur, ainsi que cela est bien marqué dans la mine *Victoria* de l'*Estrecho*.

Le caractère de continuité de cette couche est loin d'être assez constant pour la considérer comme un horizon dans les travaux du district. Partout où le calcaire existe, on peut constater la présence de la couche, ou, à son défaut, le calcaire ramifié de manganèse ; mais si le calcaire est absent, la couche disparaît souvent sur une étendue extrêmement importante. Le schiste mis à nu sur des surfaces considérables du district, est une preuve irrécusable des nombreuses et puissantes solutions de continuité de ce gisement.

En dehors de cette question géologique, la couche ferrugineuse présente encore beaucoup d'intérêt, car elle est puissante et forme aujourd'hui la principale richesse métallifère de ce pays. Comme nous l'avons dit, elle est extrêmement variable dans sa composition ; mais un élément qui ne l'abandonne jamais et qui toujours est en proportions importantes, c'est le fer hydroxydé, formant en plusieurs points l'objet de grandes exploitations.

Des lambeaux nombreux et puissants de cette couche sont composés de fer hydroxydé manganésifère. En d'autres points, surtout lorsque le calcaire est absent, la couche est parsemée de carbonate de plomb constituant un minerai important, mais presque tout exploité aujourd'hui ; ailleurs encore, elle contient le plomb à l'état de

sulfure, dans des espèces de poches, ou ramifié dans le gîte ; enfin, nous avons aussi à signaler le carbonate de fer comme matière constituante de ce gisement. Tous ces minerais étant activement recherchés, nous allons donner quelques détails sur les allures et la composition des dépôts qu'ils constituent.

A. — *Fer hydroxydé.* — Les parties de la couche exclusivement composées de fer hydroxydé forment généralement affleurement ou sont recouvertes de couches peu puissantes de calcaire ; ainsi, ces minerais paraissent être localisés dans la zone schisteuse, et forment des lambeaux de couches assez importants sur les versants Nord et Sud de l'étage schisteux du district. Dans les endroits où la couche est protégée par des assises puissantes de calcaire, le manganèse fait irruption dans le minerai, qui présente alors une composition spéciale et que nous ferons bientôt connaître.

Les fers hydroxydés de ce pays constituent des masses brunâtres, quelquefois jaunâtres ou noirâtres, et dans ce cas, ont un éclat brillant et résineux qui est un caractère distinctif de leur pureté.

Ces minerais se présentent en bancs stratifiés extrêmement puissants, très-compactes et se laissant difficilement entamer par le fleuret. Ils appartiennent à la catégorie connue sous le nom d'hématites brunes, et constituent des chantiers d'exploitation vigoureusement travaillés aujourd'hui.

Ces minerais, riches en fer et généralement assez purs, trouvent en Angleterre un débouché considérable ; cependant certains gisements renferment des proportions assez

sensibles de soufre et de phosphore et parfois des quantités plus accentuées de cuivre, de plomb et de zinc.

Les analyses suivantes pourront donner une idée de la composition de ces matières :

Composition élémentaire de minerais hydroxydés.

SUBSTANCES.	MINE INGLESA.	MINE CORCHO.	MINE DIFICULTAD.
Silice	8,50	9,20	11,99
Eau	11,30	12,40	10,21
Fer	53,20	52,70	51,30
Oxygène	22,80	22,58	21,99
Chaux	1,07	»	0,50
Alumine	1,04	2,10	0,80
Soufre	1,20	traces	1,34
Phosphore	0,80	»	traces
Cuivre	traces	0,32	0,40
Zinc	»	0,80	0,80
Plomb	»	»	0,67
Total	99,91	100,10	100,00

B. — *Fer hydroxydé manganésifère.* — Les minerais de fer hydroxydé manganésifère forment rarement des

exploitations à ciel ouvert, parce que les couches ferrugineuses ont généralement été recouvertes d'assises plus ou moins puissantes de calcaire, aux points où l'élément manganèse a fait partie de leur constitution. (Fig. 3).

Des excavations souterraines, puits ou galeries, sont donc généralement indispensables pour arriver à ces formations.

Les gisements manganésifères, quoique appartenant à la couche ferrugineuse dont nous avons parlé, sont ordinairement moins puissants que les massifs de fer hydroxydé; cependant leur puissance varie toujours entre 5 et 25 mètres, et ces massifs sont généralement plus répandus que ces derniers.

La couche manganésée a une texture beaucoup moins compacte que celle des fers hydroxydés ; elle est poreuse, cloisonnée et souvent feuilletée. Son minerai a très-peu de cohésion et est parfois tellement tendre qu'on parvient à le réduire en poudre entre les doigts ; cette propriété est due à la présence du manganèse, et elle est d'autant plus manifeste que les proportions de ce métal sont plus considérables.

Cette même couche présente une couleur brun noirâtre terne, très-caractéristique, et qui est d'autant plus foncée que le manganèse est plus abondant ; sa composition est très-variable ; les proportions des métaux utiles diffèrent beaucoup, même en des points de la couche très-rapprochés.

Une loi constante préside ordinairement à la composition de ces minerais ; les éléments fer et manganèse peuvent varier dans des limites très-étendues, mais le total des deux métaux forme toujours, dans ce district, un

chiffre à peu près constant, entre 48 et 52 pour cent. Quelquefois les gisements manganésifères sont tellement altérés par des ramifications de baryte sulfatée ou par des géodes tapissées de cette substance, qu'il est impossible de la séparer par un triage sans y laisser encore des proportions bien nuisibles de ce corps. Ces gisements avec baryte sont peu nombreux dans le pays et leurs produits sont complétement délaissés.

La couche manganésifère est, comme nous l'avons dit, très-développée dans ce district et fournit des chantiers d'abattage nombreux et importants : les *Barrancos del Francès*, *de las Pocilgas*, *de Ponce*, *de los lobos*, *el strecho*, *el Llano del Beal*, *el Abenque* etc., etc., sont le siége d'une production considérable.

Le tableau suivant indique les compositions de minerais de 4 mines groupées dans un espace qui mesure à peine 30 hectares. Les différences de teneur en métaux utiles, qui, au point de vue géologique, passent inaperçues, présentent cependant sous le rapport industriel un intérêt particulier, car la valeur vénale de ces minerais varie très-sensiblement avec les proportions de manganèse contenues.

Composition des minerais manganésifères du Barranco del Francès.

MATIÈRES CONTENUES.	NOMS DES MINES			
	ORIOLANA.	MOLINERA	S^n ISIDORO	EDETANA.
Quartz, argile . .	6,50	13,80	5,65	5,31
Eau	14,48	12,50	14,80	13,65
Fer.	33,50	37,80	27,50	35,40
Manganèse . . .	17,21	7,50	22,31	16,80
Oxygène	19,75	15,34	20,77	19,84
Soufre.	1,32	0,80	0,62	1,48
Zinc	0,57	2,31	traces	0,64
Chaux	2,84	3,97	2,98	2,60
Alumine	3,20	5,00	4,80	4,40
Total. .	99,37	99,82	99,43	100,12

c. — *Fer carbonaté.* — Cette couche, de plusieurs mètres de puissance, constitue une masse blanchâtre, légèrement rosée, à texture cristalline, renfermant de nombreuses géodes tapissées de cristaux rhomboédriques de fer carbonaté.

Ce minerai contient toujours certaine proportion de pyrite de fer en cristaux disséminés dans quelques points de la masse; quelquefois aussi un peu de cuivre pyriteux, parfois de la blende et des traces de galène

très-argentifère ; il est mélangé assez irrégulièrement de quartz et l'on y rencontre très-rarement la baryte sulfatée.

Le gisement n'a été découvert que dans la mine *Carolina Doncella* (dans la partie du district appelée *el Abenque*), dont la concession se trouve dans des terrains vierges sur une étendue plus ou moins considérable.

Le tableau suivant indique la composition de deux échantillons recueillis dans le gîte; l'un, gris rosâtre, contenait peu de pyrite, l'autre renfermait beaucoup de veinules de galène.

SUBSTANCES.	N° 1	N° 2	OBSERVATIONS.
Acide carbonique. .	32,40	25,17	L'échantillon n° 2 contenait une proportion d'argent correspondant à 566 grammes d'argent par quintal métrique de plomb.
Quartz	12,20	14,21	
Protoxyde de fer. .	48,61	36,50	
» de manganèse.	5,37	4,80	
Pyrite	»	9,50	
Plomb	»	6,26	
Cuivre	»	1,99	
Zinc.	»	traces.	
Soufre	traces.	2,10	
Chaux, magnésie . .	traces.	traces.	

D. — *Fer hydroxydé plombifère.* — Pour achever d'étudier la couche ferrugineuse dans tous les points où elle éprouve des variations de composition, il nous reste à dire quelques mots des parties où le plomb à l'état natif, carbonaté ou sulfuré, s'est substitué à quelques-uns des éléments précédemment indiqués.

Le plomb carbonaté, en cristaux prismatiques, enchevêtrés les uns dans les autres, forme souvent des poches ou des ramifications intercalées dans la masse ferrugineuse.

Ces gisements, qui sont considérables et dont l'exploration était facile, puisqu'ils constituent généralement des affleurements, ont été cependant dédaignés des anciens, à cause de leur pauvreté en argent ; ils ont été légués aux contemporains, qui, pendant près de quarante ans, y ont puisé des minerais pour une valeur considérable.

Ce sont ces minerais, qui, en constituant les premiers éléments de la richesse minière de ce pays, ont été le point de départ de travaux d'exploitation, qui, progressant peu à peu, ont atteint le développement considérable qu'ils présentent aujourd'hui.

Ces gîtes sont actuellement à peu près épuisés. Les mines qui ont donné des chantiers d'abattage puissants, ont été nombreuses, et parmi les plus remarquables quant à l'abondance et à la pureté du carbonate, nous citerons les suivantes : la mine *del humo*, *la superior*, *la Espanola*, *San Antonio*, *el corcho* (fig. 4), *la Inglesa*, *la Paloma*, etc., etc.

Le plomb carbonaté est généralement associé à certaines masses ferrugineuses non manganésées de la couche, tandis que le plomb sulfuré forme des noyaux,

des veines ou des ramifications, intercalées de préférence dans certaines zones manganésées de la couche.

Les tableaux suivants indiquent la composition de deux échantillons recueillis dans les chantiers d'abattage des mines *Corcho* et *los Negros*; la première, concédée dans des fers hydroxydés, et la seconde, dans des minerais manganésés.

MINE CORCHO		MINE LOS NEGROS	
SUBSTANCES.	TENEUR.	SUBSTANCES.	TENEUR.
Quartz, argile. .	4,40	Quartz	12,08
Acide carbonique.	7,25	Eau.	7,14
Fer	28,50	Plomb	31,25
Plomb	42,00	Oxyde de fer . .	28,31
Oxygène . . .	15,37	» manganèse.	12,40
Chaux	1,11	Soufre. . . .	6,07
Alumine . . .	1,20	Alumine. . . .	2,84
Soufre	traces.	Chaux	traces.
Phosphore. . .	»		
Cuivre	»		
Total. .	99,83	Total. .	100,09

E. — *Argiles argentifères.* — Quelques mines du district, entre autres celles appelées *Corcho*, *Carolina*, *Mur-*

ciana, Serrano, la Belleza et autres, ont donné pendant longtemps des argiles blanches, jaunâtres ou brunâtres, renfermant des proportions souvent considérables d'argent natif, chloruré ou phosphaté, disséminé dans la masse à l'état de paillettes ou de concrétions microscopiques.

Ces gisements ne sont pas abondants dans le district. Ils se présentent en amas irréguliers dans certaines failles de la couche ferrugineuse, et dans le voisinage des amas de fer hydroxydé contenant le carbonate de plomb.

La présence de l'argent à l'état natif ou sous forme de chlorure et de phosphate, ne peut être attribuée qu'à son expulsion des galènes superficielles, lors de leur altération et de leur transformation en carbonate par les agents extérieurs. A l'état de dissolution, l'argent a été entraîné dans des crevasses, où des actions réductrices organiques ont amené sa précipitation métallique, au milieu des débris altérés de schistes et de matières ferrugineuses, lesquels ont constitué les argiles formant le remplissage de certaines crevasses, fractures et anfractuosités de la couche métallifère.

Parmi les mines du district qui ont donné lieu à des exploitations importantes de ces matières, nous citerons le *Corcho* et la *Murciana*, dont les produits ont été souvent remarquables. (V. fig. 4).

L'analyse suivante, faite sur des échantillons de la mine *Corcho*, donnera une idée de la composition complexe de ces argiles.

SUBSTANCES.	TENEUR %
Argile	55,75
Eau	9,40
Argent	0,764
Oxyde de fer . .	10,41
» de plomb .	5,24
» de cuivre .	3,33
Acide phosphorique	2,30
Chlore	0,94
Chaux	3,80
Alumine libre . .	6,70
Total. .	98,634

D. — GISEMENTS DE GALÈNE.

Les trois grandes couches métallisées de *fer silicaté*, de *blende* et de *fer hydroxydé* dont nous venons de donner la description, sont les seuls gisements du district métallifère de Carthagène qui présentent un caractère de haut intérêt au double point de vue géologique et industriel.

Quant aux autres gisements dont nous allons nous occuper, leur intérêt est presque spécialement économique, car leurs allures et leur composition n'offrent rien qui puisse appeler particulièrement l'attention, attendu qu'ils

font partie de la classe des gîtes généralement connus. Cependant, ceux de galène surtout affectent des dispositions locales qu'il n'est pas sans intérêt de spécifier ; aussi donnerons-nous quelques détails sur ces formations.

Dans les districts métallifères classiques, la galène se présente généralement associée à d'autres minéraux et remplissant avec certaine symétrie une cassure plus ou moins puissante de la roche encaissante. Dans le district de Carthagène, le mode de gisement de ce minéral est différent ; ces dépôts ne paraissent être régis par aucune loi, tant est variable et capricieuse la source qui leur a donné naissance.

Ainsi, la galène exploitée dans ce district se présente dans l'une ou l'autre des conditions suivantes :

1° Dans des poches ou en veines ou mouchetures dans le fer silicaté.

2° A l'état de rognons ou de grains cristallins dans la couche de blende.

3° Sous forme de veines ou rognons dans la couche de fer hydroxydé.

4° Enfin, disposée en ramifications capricieuses de quelques centimètres d'épaisseur dans les assises calcaires.

Dans quelques cas rares, les gisements de galène paraissent affecter la forme de filons, comme dans le *Barranco del Pujarillo*, le *Llano de los blancos*, mais, en étudiant un peu attentivement ces remplissages, on ne tarde pas à les grouper dans la 4e classe. Ce ne sont en effet que des rognons de galène et de quartz cristallisé, agrégés par un ciment ferrugineux suivant les plans de stratification des roches. Ces ramifications, quelquefois d'une certaine puissance, se perdent à peu de profondeur.

Au point de vue géologique, les gisements de galène de ce pays présentent donc peu d'intérêt, mais comme ces veines, poches, rognons ou ramifications sont répandues dans des masses assez considérables, on comprendra combien ce minéral aide à l'exploitation utile des autres minerais du district.

Avec les données qui précèdent, il est facile d'apprécier le rôle que peut jouer ici l'art de l'exploitation ; les travaux souterrains ne peuvent être conduits dans de tels gisements, d'après les règles qui guident les recherches dans les gîtes réguliers, puisque la matière utile éparpillée dans la croûte du sol, n'étant régie par aucune loi stable, se soustrait à toute espèce d'investigation déterminée. La pratique peut seule conseiller dans ces cas. Si l'étude raisonnée ne conduit pas à saisir les fils de cet inextricable réseau, il est des instincts qui découvrent souvent ces ramifications avec un succès extraordinaire. Par exemple, le mineur andaloux réussit avec un rare bonheur dans ce genre de recherches ; aussi, les concessions minières qui se trouvent dans ces conditions et qui forment la propriété de personnes intelligentes, sont généralement abandonnées à des ouvriers mineurs de la province d'Almeria, qui entreprennent à leurs frais l'exploration de ces roches, et se rétribuent de leur travail en prélevant un tantième pour cent, fixé d'avance, sur les produits de leur exploitation.

Comme nous l'avons déjà dit, les minerais de plomb carbonaté ne renferment que des quantités insignifiantes d'argent ; les galènes au contraire, en contiennent des proportions importantes, variant entre 80 et 250 grammes par quintal métrique de plomb.

Les gisements les plus abondants de galène se trouvent dans la couche de fer silicaté et principalement dans le *Barranco de Mendoza* (mines *Concordia*, *Bilbaina*, *Esperanza*, etc.) et dans le *Barranco del Francès* (mines *Emilia*, *Josefita*, *Alicantina*, etc.)

En dehors des amas argileux argentifères, c'est dans la couche de fer silicaté que sont les minerais les plus argentifères ; ce métal cependant y est très-irrégulièrement disséminé, et il n'est pas rare de trouver des écarts considérables, même en des points séparés de quelques mètres seulement.

D'après ce que nous venons de voir, le district de Carthagène peut donc fournir quatre classes de galènes à gangues bien distinctes :

La 1re contenant du fer silicaté et des traces de blende et de pyrite ;

La 2e à gangue blendeuse et pyriteuse ;

La 3e mélangée de fer et de manganèse oxydés avec traces de zinc et de cuivre ;

Enfin la 4e ne renfermant que du fer oxydé avec silice.

Cette dernière classe est la seule qui puisse donner à la fusion des plombs d'une très-grande pureté.

La 2e, la plus impure, ne peut être fondue qu'après qu'on en a élagué une grande partie de ses gangues, mais on y arrive difficilement à cause de l'état de dissémination de la blende. Quant aux autres classes, elles donnent des catégories assez pures et constituent ici les minerais les plus abondants.

E. — GISEMENTS CALAMINAIRES.

La calamine forme dans le district deux espèces de gisements bien distincts :

Les premiers, provenant des altérations de la couche blendeuse dans ses affleurements, se trouvent partout où le mur schisteux a rencontré les calcaires.

Les seconds constituent des amas lenticulaires plus ou moins réguliers dans les assises calcaires (fig. 2 et 5).

Dans les premiers, le passage de la blende à la calamine s'opère insensiblement ; dans les seconds, les gîtes sont complétement exempts de blende ; cependant, quand les assises calcaires sont peu puissantes, ou que le gîte se poursuit en profondeur, le passage de la calamine à la blende s'opère aussitôt qu'on approche des schistes.

Ainsi, de même que la blende est subordonnée aux schistes, de même le calcaire est invariablement la roche encaissante des calamines. Ce sont là des faits résultant de l'observation, et sur lesquels nous reviendrons plus tard. Les gisements de calamine formant têtes aux affleurements blendeux, sont très-limités en étendue, mais leur puissance est bien supérieure à celle de la couche blendeuse ; ils affectent la forme d'amas extrêmement irréguliers, et souvent interrompus par des lits argileux ou des rognons calcaires plus ou moins puissants. Ces gisements sont généralement pauvres en zinc ; ils ne dépassent pas 32 à 33 °/₀ et contiennent de fortes proportions de fer.

En étudiant la nature et la disposition de ces gites, on ne peut mettre en doute que la source qui leur a donné naissance, était précisément celle qui a produit le gisement blendeux, source qui, comme nous le verrons, fut profondément altérée par la présence des calcaires.

Ces gisements de calamine ont été l'objet d'exploitations très-importantes ; les mines *Sta Teresa*, *Iberia*, *Dichosa*, *Inocente*, *la Lola* etc., appartiennent aux gîtes d'affleurements, et ont donné pendant plusieurs années des quantités considérables de minerais. Le tableau suivant indique la composition des produits de trois de ces mines :

SUBSTANCES.	Sta TERESA.	DICHOSA.	INOCENTE.
Matières volatiles . .	26,12	25,12	26,34
Argile	6,52	6,40	11,15
Zinc	32,20	33,20	41,00
Fer	13,30	15,17	6,50
Manganèse . : . .	3,21	2,75	traces.
Oxygène	14,60	14,96	9,36
Chaux	2,25	1,25	traces.
Alumine	1,80	1,15	2,40
Plomb	traces.	traces.	3,51
Soufre	»	»	traces.
Total. .	100,10	100,00	100,26

Les gîtes de calamine appartenant à la seconde classe, c'est-à-dire, formant des amas dans les bancs calcaires, sont beaucoup plus abondants que les premiers ; ils sont

aussi plus puissants, leur richesse en zinc est plus élevée, et ils renferment enfin des proportions de fer moins considérables. Les gangues qui accompagnent ces calamines sont intimement mélangées avec la matière utile ; elles sont calcaires, quartzeuses, ferrugineuses et un peu manganésifères.

Les deux classes de gîtes se distinguent immédiatement par la texture et la couleur de leur minerai. Les minerais provenant des gisements calcaires sont généralement feuilletés, cloisonnés et de couleur grise, tandis que ceux provenant d'affleurements blendeux sont compactes et présentent généralement une teinte rouge ferrugineuse caractéristique.

Parmi les gisements de la seconde classe, nous avons à citer les mines *Tetuan*, *S^n Aniceto*, *Cuarenta*, *Monte Carmelo*, *Don Quijote*, *Sancho Panza*, *S^n Jose*, *Perdidar*, etc., etc., qui ont fourni pendant longtemps des minerais de très-bonne qualité.

Le gisement exploité par les puits *Tetuan*, *San Aniceto*, *Cuarento* et *Monte-Carmelo* est, au point de vue de la qualité du minerai et peut-être même de la puissance de l'amas, celui qui mérite une attention spéciale parmi les gîtes calaminaires de ce district. C'est un amas lenticulaire, courant d'Est à Ouest, enclavé dans les assises calcaires supérieures et recouvert par des grès schisteux de l'époque tertiaire. Le minerai, très-pur dans les étages supérieurs, a dégénéré considérablement en profondeur, et ne présente plus aujourd'hui qu'un mélange confus de calamine, de fer et de manganèse carbonatés, impropre à la fabrication du zinc. On a calculé que cet amas pouvait

contenir 80,000 tonnes de minerai brut ; le triage élagua plus de la moitié de nulles valeurs, et le restant a constitué un minerai d'une teneur moyenne de 37 pour cent de zinc environ.

Presque tous les gisements de calamine du district de Carthagène sont à peu près épuisés. Peut-être de nouvelles découvertes viendront-elles combler les lacunes croissantes qui s'opèrent chaque jour ; mais cela est peu probable, et dans un avenir qui n'est pas éloigné, il ne restera peut-être plus que les traces de ces exploitations, qui, pendant quelques années, furent le fleuron de la richesse minière de ces localités.

Nous indiquerons dans le tableau suivant la composition du minerai de quelques gisements appartenant à la seconde classe :

MATIÈRES CONTENUES.	TETUAN.	S^n JOSE.	PERDIDA.	MALA CARA
Matières volatiles .	25,60	26,15	27,70	29,64
Silice	12,50	3,40	4,30	11,21
Zinc	36,25	45,20	38,50	37,50
Fer.	9,28	4,00	6,20	7,25
Manganèse . . .	2,32	3,80	2,74	»
Oxygène	14,56	10,30	10,50	9,84
Chaux	0,50	4,50	7,20	2,61
Alumine	»	2,17	»	»
Plomb	»	1,20	»	1,00
Soufre	»	traces.	»	traces.
Cuivre	»	»	2,34	»
Total. .	101,01	100,72	99,48	99,05

F. — GISEMENTS D'ÉTAIN OXYDÉ.

L'oxyde d'étain concrétionné (étain de bois) forme dans ce district deux gisements connus, de peu d'importance, dans les assises schisteuses supérieures. Un gîte de ce genre a été exploité dans les mines *San Isidoro* et *Marinera*, et un autre, de faible puissance, a été reconnu depuis longtemps dans la mine *Superior segunda*. Il est probable que le temps amènera la découverte de nouveaux gîtes de

cette nature, car, par analogie des autres gisements, il est hors de doute que ces formations doivent avoir été répandues en certains points du district.

Le gisement exploité dans la mine *San Isidoro* formait un amas lenticulaire à peu près vertical, compris dans les plans de la stratification schisteuse. Ce gîte affleurait à la surface et présentait en certains points une puissance de 2 mètres et au-delà, qui, diminuant rapidement en profondeur, ne se trouva plus être que de quelques centimètres à l'étage de 60 mètres. Ce gîte, composé d'oxyde d'étain concrétionné, était accompagné d'argile et d'une gangue silicatée très-légère et poreuse, se rapprochant beaucoup de la composition et de l'aspect des tuffs laviques. A certaine profondeur, la baryte sulfatée fut rencontrée dans le gîte et altéra tellement la nature du minerai qu'il fut impossible d'amener la séparation de ces matières, même par les lavages les plus soignés.

Quant au gîte de la *Superior segunda*, aucun travail d'exploration n'y a été exécuté. C'est un affleurement de 30 à 40 centimètres de puissance, de peu d'étendue, à l'état terreux et accompagné de proportions plus ou moins considérables de galène.

G. — GISEMENTS DE CUIVRE CARBONATÉ.

Le cuivre à l'état de carbonate est assez répandu dans les assises schisteuses et calcaires ; il y est disséminé, mais ne constitue jamais des gîtes exploitables. Nous avons cependant à signaler un amas découvert, il y a quelques années, dans la mine *Amable* et qui, pendant plusieurs mois, a donné une exploitation lucrative. Cet amas,

couché entre les schistes et les bancs calcaires supérieurs, était presque exclusivement composé de carbonate bleu et vert, mêlé cependant de noyaux plus ou moins considérables de cuivre sulfuré.

La composition d'un échantillon moyen de cet amas a donné les résultats suivants :

Eau	6,50
Carbonate bleu	19,60
» vert	42,50
Sulfure cuivreux . . . . . , .	17,17
Pyrite de fer	8,64
Quartz, argile.	5,31
Total. .	99,75

H. — GISEMENTS PYRITEUX.

Pour terminer la description de la série des gisements métallifères du district de Carthagène, nous signalerons l'existence de la pyrite de fer, extrêmement répandue dans les assises schisteuses, tantôt sous forme de filons peu puissants, coupant les stratifications du terrain, tantôt sous forme de couches ou de lits entre les bancs stratifiés, tantôt enfin disséminée à l'état de poches ou de veinules dans les schistes et le fer silicaté.

Quelques gîtes de pyrite ont été exploités, mais la faible valeur du soufre est un obstacle à l'extraction actuelle de ces minerais.

CHAPITRE III.

Considérations sur l'origine des gisements.

Une question bien intéressante à résoudre est celle de l'origine et du mode de formation des gîtes métallifères de cette contrée.

De nombreux savants ont cherché à expliquer les phénomènes qui ont présidé à la formation des remplissages métallifères, mais les théories qui ont été exposées, sont loin d'expliquer tous les phénomènes qu'on observe, et par suite, ces théories ne sont pas toujours à l'abri de la critique.

La solution de ce problème, si intéressante, n'est peut-être pas encore trouvée, mais on ne peut nier que les recherches de la science ont apporté beaucoup de lumière dans ce labyrinthe, et qu'un pas gigantesque a été fait depuis quelque temps dans cette ardue question.

Les remplissages métallifères ont été successivement expliqués par les phénomènes d'éruptions liquides, de dégagements de vapeurs et enfin, abandonnant la voie ignée, par des dissolutions salines, qui, poussées de l'intérieur se seraient épanchées dans les innombrables cassures ou crevasses dont la croute du sol est sillonnée.

Certes, on commettrait une grave erreur en voulant attribuer à une cause unique la formation de tous les gisements métalliques ; les volcans et les geysers actuels nous donnent des preuves évidentes de formations dues aux phénomènes d'éruptions, d'émanations et de sources minérales aqueuses, mais l'étude attentive de la composition des principaux gîtes, de leurs allures et de la disposition de

la matière dans ces gisements, s'accommode parfois bien difficilement de l'idée d'une origine interne, à cause de l'impossibilité dans laquelle on se trouve, d'expliquer certains phénomènes, qui, par leur constante apparition dans les gîtes, exigent l'existence indispensable de certaines conditions sur lesquelles la théorie est muette et qu'elle est impuissante à expliquer.

Depuis plusieurs années, un savant allemand, Bischoff, s'est livré à des études approfondies sur cette intéressante question, et après des travaux exécutés avec une science et une patience remarquables, il est parvenu à expliquer, d'une manière assez satisfaisante, les phénomènes qui ont présidé au remplissage des crevasses, et à mettre en lumière les phases et réactions par lesquelles la substance métallifère a dû passer avant d'arriver à constituer les gisements que nous connaissons aujourd'hui.

Bischoff a été amené à conclure que les eaux se chargeant insensiblement des matières métallifères disséminées dans les roches, se sont engouffrées ensuite dans les nombreuses crevasses du sol ; ces liquides, tantôt soumis à l'action oxydante de l'air, tantôt aux actions réductrices des matières organiques, ou bien à celles des parois encaissantes de certaines roches, ou enfin, à toute autre influence chimique, ont nécessairement éprouvé des décompositions qui donnèrent lieu à des précipitations continuelles contre les parois des crevasses.

Cette théorie, longuement exposée dans les travaux de Bischoff, et appuyée par des exemples réellement intéressants, peut apporter dans bien des cas la lumière dans les phénomènes qui ont donné naissance aux gîtes métalliques.

Pour rester dans les limites de cette notice, nous ne prendrons des théories de Bischoff que ce qui nous est indispensable pour expliquer l'origine et le mode de formation des gîtes de ce district, ce que nous essayerons de faire dans un exposé rapide.

Nous concentrerons notre attention sur la formation des grandes masses dont nous avons parlé, c'est-à-dire, sur les couches de fer silicaté, de blende et de fer hydroxydé.

En étudiant attentivement ces formations, on est conduit à admettre qu'après l'expansion des vapeurs qui ont si puissamment soulevé les roches, des cassures, des rejets et des chutes de terrains se sont inévitablement produits.

Lorsque des étages composés de plusieurs bancs ont été soulevés, il est arrivé souvent que les bancs supérieurs ont formé voûte et que les bancs inférieurs seuls se sont affaissés, de manière à produire entre ces masses des vides d'une puissance parfois considérable.

Dans ces espaces vides ont pu circuler les liquides contenant les dissolutions métallifères, qui, sous l'influence d'actions ultérieures, ont été lentement altérés, et les produits de la décomposition, en se précipitant successivement sur les parois, ont fini par remplir entièrement l'espace vide primitivement formé.

Maintenant, si le liquide n'a pas altéré les parois de la roche encaissante, le gîte formé a conservé exactement les proportions de l'espace vide ; si, au contraire, ce liquide a pu corroder les parois de la roche, le creux a pu augmenter considérablement de volume, et le gîte a pris des proportions plus ou moins considérables.

§ 1. *Formation du fer silicaté.* — Si dans une dissolution

convenablement concentrée de sulfate ferreux acide, nous laissons séjourner, pendant un temps assez long, un fragment de schiste de transition suffisamment poreux, un échange lent d'éléments se produit : du silicate ferreux se précipite, et la liqueur ferreuse renfermera certaine proportion de sulfate d'alumine.

Si, de ces phénomènes qui ont pu se passer dans la nature, nous rapprochons les considérations précédentes sur le soulèvement des masses, on comprendra comment la couche silicatée a pu avoir une origine chimique, et être due à l'action corrosive de sources ferreuses sur les schistes encaissants du gîte actuel.

En effet, quand on observe attentivement cette couche, dans son voisinage avec les schistes supérieurs, on remarque qu'elle affecte une texture schisteuse complétement analogue à celle de la roche qui l'encaisse, c'est-à-dire que l'épigénie ou le métamorphisme de la couche schisteuse s'est opéré sur une épaisseur plus ou moins considérable, sans altération des caractères physiques de cette couche.

§ 2. *Formation des gisements blendeux.* — Les liquides tenant le fer et le zinc en dissolution à l'état de sulfates, circulant dans les creux de la stratification schisteuse, ayant été soumis à l'action réductrice de matières organiques, ont éprouvé des décompositions qui amenèrent la précipitation de ces métaux à l'état de sulfures.

En examinant attentivement les positions topographiques et géométriques de cette couche, sa composition cristalline, la présence et la disposition des cristaux de blende et de pyrite qui s'y trouvent, la forme et la nature des nombreuses géodes qu'on y rencontre, on reste con-

vaincu que cette formation a dû être l'œuvre d'une cristallisation aqueuse par des sources venant du dehors.

§ 3. *Formation des fers hydroxydés, carbonatés et manganésifères.* — Après les détails ci-dessus, il nous reste bien peu de choses à dire sur le mode de formation de ces matières.

Les liquides ferreux en contact avec les roches calcaires ont donné naissance aux formations carbonatées; les dissolutions contenant le fer à l'état ferrique ont produit des amas hydroxydés, comme cela s'est passé pour les sels de manganèse.

De l'échange mutuel des éléments, qui, d'une part appartiennent à la roche, et de l'autre, aux dissolutions salines, il est résulté des quantités importantes de sulfate de chaux entraîné en dissolution dans des failles, des crevasses ou des dépressions caverneuses du calcaire, où il s'est précipité, formant des amas irréguliers, qui, dans ce district, sont l'objet de grandes exploitations.

Les espaces creux dont nous avons parlé, et qui ont logé les créations métallifères de ce pays, se sont produits en des points excessivement nombreux, mais limités sur des étendues plus ou moins importantes. Dans le cas qui nous occupe, ces espaces creux ont été produits entre les calcaires et les schistes, et les liquides salins circulant dans ces vides et rencontrant les obstacles calcaires, ont corrodé plus ou moins ces derniers ou se sont logés dans les nombreuses fissures de cette roche. C'est ainsi que s'expliquent les ramifications ferrugineuses que l'on rencontre si souvent à la base des assises calcaires, en des points où la couche ferrugineuse est absente, mais où l'espace qu'elle devrait occuper, n'est

accusé que par des veinules ferrugineuses plus ou moins puissantes.

§ 4. *Formation de zinc et de plomb carbonatés.* — Nous dirons quelques mots des gisements de calamine et de plomb carbonaté.

Les amas de carbonate de zinc résultent évidemment de l'altération des sources contenant le zinc sulfatisé, par la réaction du carbonate de chaux.

Nous avons déjà eu l'occasion de dire que les affleurements des couches blendeuses en contact avec les bancs calcaires se trouvaient transformés en minerais carbonatés ; ici, s'est produit un phénomène semblable à celui qui a eu lieu pour le fer carbonaté.

Les formes en amas irréguliers des gisements de calamine viennent à l'appui de l'action corrosive des sources salines. Partout où la composition de la roche en contact avec ces sources pouvait échanger quelques-uns de ses éléments contre ceux que contenaient les dissolutions salines, la corrosion de la roche a été inévitable, et cette action a duré aussi longtemps qu'a existé la cause primordiale de ces sources ; aussi peut-on s'expliquer le volume considérable qu'affectent certains amas et l'irrégularité vraiment singulière de leurs allures.

Le carbonate de plomb, comme nous l'avons dit, se trouve disséminé dans certaines portions de la couche hydroxydée, principalement dans les parties découvertes et exposées directement à l'action des agents atmosphériques. Ce carbonate de plomb, tantôt à l'état terreux, tantôt à l'état de petits cristaux prismatiques enchevêtrés les uns dans les autres, est généralement mélangé

de chlorure, de phosphate et même de sulfure de plomb non décomposé.

Cette altération des sulfures s'est opérée partout où les eaux chargées d'acide carbonique ont pu pénétrer et séjourner pendant des espaces de temps plus ou moins considérables.

Comme on aura pu le voir par cet exposé rapide, le district de Carthagène est excessivement intéressant sous le rapport minier. Au double point de vue de la variété des minerais et de la puissance des gisements, il présente des curiosités scientifiques très-importantes ; c'est surtout dans les localités de ce genre que le géologue doit interroger la nature, et là, tant dans les entrailles de la terre qu'à la surface du sol, il peut recueillir à chaque pas des renseignements nouveaux, qui l'aideront considérablement à pénétrer les secrets de ce réseau de forces et d'agents qui ont concouru à la constitution actuelle du sol.

Si, au point de vue scientifique, ce district est fécond en phénomènes, il ne l'est pas à un degré moindre quant aux sources matérielles de richesses qu'il peut produire. En effet, il s'exporte annuellement plus de 800,000 tonnes de minerais de fer, dont les 2/3 constituent des fers manganésifères, envoyés en France et en Belgique ; le reste forme des minerais hydroxydés, destinés à l'Angleterre.

Les minerais de plomb exploités sont fondus sur place et donnent de 20,000 à 25,000 tonnes de plomb contenant environ 30,000 kilogrammes d'argent.

Enfin, on produit des calamines, dont la quantité a diminué

considérablement depuis peu, mais qui, l'année dernière, s'est encore élevée à 22,000 tonnes de minerai calciné.

A ces productions, la blende pourrait aussi joindre son contingent, qui a été sensible dans les années antérieures; mais la faible teneur en zinc de ces matières, ainsi que les frais élevés actuels de fabrication du zinc, en ont suspendu momentanément l'écoulement.

Le développement de l'industrie minière de ce district s'est opéré avec une lenteur regrettable ; les agitations politiques, l'absence de capitaux, le mauvais état des routes et la connaissance incomplète du terrain que l'on fouille, sont autant de causes qui ont contribué à retarder la découverte de beaucoup de ses formations métallifères.

Les concessions minières étant de peu d'étendue, et appartenant à des personnes qui, en général, ne peuvent faire de grands sacrifices, il en résulte, vu le manque d'esprit d'association, que les travaux d'exploration qu'on y pratique, sont tout-à-fait insuffisants, et que l'exploitation est conduite avec une telle cupidité que le défaut de sécurité dans les ouvrages souterrains oblige souvent de les déserter en y abandonnant forcément la majeure partie du minerai.

La production actuelle est suffisante pour entretenir la population du district de Carthagène et rémunérer largement les capitaux qui sont engagés dans les mines ; mais on ne doit point perdre de vue que le gisement le plus considérable, le seul suffisant pour assurer l'avenir de l'industrie minière du pays, est la couche de fer silicaté dont les proportions de plomb sont probablement considérables.

Les gisements de blende ne peuvent être utilisés qu'en

tirant parti du plomb qu'ils renferment, et nous savons que ce métal n'est pas profusément répandu dans cette couche.

Quant aux gisements de fer hydroxydé, ils sont l'objet d'exploitations importantes, et quoique ces minerais représentent une valeur intrinsèque assez modique, ils constituent cependant une richesse réelle pour le pays, si l'on a égard à la production considérable de ce gisement.

Lorsque nous avons traité de ces gîtes, nous avons fait ressortir surtout leur puissance et leur importance géologique ; mais nous avons à faire observer que, si cette couche est étendue et de grande épaisseur, sa composition ne permet pas toujours de l'exploiter avec bénéfice. Depuis quelques années, les extractions de minerais de fer sont ici considérables ; et, en dehors de quelques gîtes privilégiés ou exploités avec modération, il est à craindre que la plupart des mines seront complétement épuisées sous peu.

En résumé donc, en considérant sans illusion la situation minière actuelle de ce district, il y a lieu d'émettre des craintes sérieuses pour l'avenir ; nous pensons que le gîte de fer silicaté peut parer aux éventualités, et sera même une grande source de richesse pour la génération actuelle du pays. Mais, pour extraire les métaux qu'il renferme, il est indispensable de l'explorer et de l'aménager convenablement ; or, nous avons parlé de la situation topographique de ce gisement, qui n'affleure à la surface ou ne se trouve à peu de profondeur qu'en des points extrêmement limités : sur presque toute l'étendue du district, cette couche plonge sous des assises importantes de schistes et de calcaires, et, pour l'at-

teindre, il est indispensable de creuser des puits profonds, de se rendre maître des eaux, qui à ces grandes distances sous le sol exigeront des moteurs assez puissants, et enfin, d'y établir des travaux d'exploitation bien entendus.

Nous ne devons pas nous dissimuler que des travaux de ce genre exigent des frais considérables et ne peuvent être entrepris que par certains capitalistes, mais comme les concessions minières de ce pays sont d'une extrême exiguité et comme, dans l'état actuel des choses, on ne dispose généralement que de ressources financières très-limitées, on ne sortira, croyons-nous, de l'ornière qu'en recourant au système d'association, ce levier puissant des grandes entreprises modernes, qui en mettant tous les intérêts sous la même sauvegarde, appellera du dehors les capitaux nécessaires et leur assurera la sécurité qu'ils sont en droit d'exiger.

SUR LE SYNCHRONISME

du système hervien de la province de Liége

ET DE LA CRAIE BLANCHE MOYENNE DU HAINAUT

PAR

MM. F.-L. CORNET ET A. BRIART.

En attendant qu'il nous soit possible de publier les résultats des explorations que nous avons entreprises pour l'étude du terrain crétacé dans les provinces de Brabant, de Limbourg et de Liége, nous croyons devoir, dès aujourd'hui, dire quelques mots à propos du système *hervien*.

Dans un rapport sur la carte géologique, lu dans une séance de la classe des Sciences, le 10 novembre 1849, Dumont a fait connaître ses idées sur la constitution de son système hervien (1). Pour la province de Liége et la partie avoisinante de la Prusse rhénane, il y rapportait les sables fins, glauconifères d'Aix-la-Chapelle, les smectiques et les psammites glauconifères des environs de Herve et d'Aubel. Pour la province de Hainaut, il y plaçait le tourtia de Tournay et de Montignies-sur-Roc et les glauconies inférieures aux marnes glauconifères qui forment

(1) *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 1re série, tome XVI, N° 2.

la base du troisième système dans le Hainaut et le nord de la France. Quoiqu'il n'en soit rien dit dans ses rapports, il n'y a pas de doute pour les personnes qui ont lu les notes manuscrites de Dumont, qu'il comprenait dans le système hervien les roches glauconifères à ciment de calcaire ou de silice gélatineuse, qui ont tant d'importance dans le bassin crétacé de Mons, où elles sont connues sous le nom de *Grès vert* ou *Meule de Bracquegnies* et *de Bernissart*. En résumé, l'auteur de la carte géologique de Belgique rapportait à son second système toutes les roches sableuses ou argileuses comprises dans la province de Liége entre les sables aachéniens et la base de la craie blanche ou du système sénonien, et dans le Hainaut celles que l'on trouve entre des dépôts placés dans le système aachénien et la base du système nervien constituée par une marne glauconifère avec galets, à laquelle on a donné le nom de *tourtia de Mons* ou *de Valenciennes*. D'après Dumont, le système nervien, qui acquiert tant de puissance dans le Hainaut, n'existerait donc pas dans la province de Liége.

Dans sa notice sur le terrain crétacé de la Belgique, lue le 2 mai 1859, dans une séance de la Société géologique de France (1), M. le docteur Horion combattit les idées de Dumont quant au synchronisme admis pour les couches glauconifères inférieures au système sénonien de la province de Liége d'un côté, la meule de Bracquegnies et le tourtia de Tournay de l'autre. Pour M. Horion, le tourtia de Tournay n'est pas distinct du tourtia de Mons, et la meule est plus ancienne que le système hervien de la pro-

(1) *Bulletin de la Société géologique de France*, 2e série, tome XVI.

vince de Liége, qui correspond exactement au système nervien du Hainaut.

Dans son *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*, publié en 1868, M. G. Dewalque a fait remarquer que les fossiles du système hervien appartiennent à la partie inférieure de l'étage senonien de d'Orbigny, tandis qu'il fait rentrer le système nervien dans les étages cénomonien et turonien du même auteur. Dans la *Carte géologique de la Belgique et des provinces voisines*, qu'il a envoyée manuscrite à l'exposition de Vienne en 1873, la légende indique que le système sénonien du Hainaut correspond à la fois au système nervien et au sénonien du massif crétacé du Limbourg.

Tel est aujourd'hui l'état de la question. D'autres travaux n'ont pas, à notre connaissance, été publiés depuis lors sur la comparaison des dépôts crétacés de Liége et du Hainaut.

Dans les différentes publications que nous avons faites jusqu'à ce jour sur le terrain crétacé du Hainaut, nous l'avons divisé comme suit, en commençant par la partie supérieure (1).

6e Etage. — Tufeau de Ciply.
Poudingue de la Malogne.

(1) Description minéralogique, paléontologique et géologique du terrain crétacé de la province de Hainaut (*Mém. et publications de la Société des sciences du Hainaut*, 3e série, tome I.)

Sur la division de la craie blanche du Hainaut en quatre assises (*Mém. de l'Académie royale de Belgique*, tome XXXV.)

Sur le terrain crétacé de la vallée de l'Hogneau (*Mém. de la Société des sciences de Lille*, 3e série, tome XI.)

Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Mons et à Avesnes en 1874. Lecture d'ouverture.

5e Etage. — Craie brune de Ciply.
Craie de Spiennes.
Craie de Nouvelles.
Craie d'Obourg.
Craie de Saint-Vaast.

4e Etage. — Craie de Maisières (Gris des mineurs).
Silex de Saint-Denis (Rabots).
Marne avec concrétions siliceuses (Fortes-toises).
Marne simple ou glauconifère (Dièves).
Marne glauconifère avec galets (tourtia de Mons).

3e Etage. — Calcaire limonitifère d'Houdain-lez-Bavay.
Tourtia de Tournai et de Montigny-sur-Roc.

2e Etage. — Meule de Bracquegnies et de Bernissart.

1er Etage. — Sables et argiles avec lignite (Argile d'Hautrage).

Ces divisions concordent assez bien avec celles qui furent établies par Dumont dans la province du Hainaut ; cependant elles présentent quelques différences. La craie brune de Ciply est distraite du 6e étage, correspondant au système maestrichtien, et elle est réunie au cinquième, qui est l'équivalent du sénonien. De celui-ci nous enlevons la craie de Maisières pour en faire la partie supérieure du 4e étage qui, à cette addition près, correspond exactement au système nervien. Enfin, nous plaçons dans deux étages distincts le tourtia de Tournai et de Montignies-sur-Roc et la meule de Bracquegnies et de Bernissart dont Dumont avait fait son système hervien du Hainaut. Quant à notre

1er étage, il présente exactement les dépôts du bassin de Mons, que ce géologue plaçait au niveau de son système aachénien.

Le caractère paléontologique nous permet, dès à présent, d'affirmer qu'il n'existe pas, dans les provinces de Limbourg et de Liége, de craie blanche sénonienne plus ancienne que notre craie de Nouvelles ou tout au moins que la partie supérieure de la craie d'Obourg. Il nous permet aussi d'affirmer, conformément à l'opinion de M. Horion, que la meule de Bracquegnies et de Bernissart est plus ancienne que le système hervien de Liége. Il en est de même du calcaire limonitifère d'Houdain et du tourtia de Tournay dont la faune ne ressemble en rien à celle des couches herviennes. Par conséquent, si celles-ci ont un représentant dans le bassin crétacé de Mons, il se trouve compris entre la partie supérieure de la craie d'Obourg et notre troisième étage.

Nous avons dit plus haut que M. Horion a admis la coïncidence parfaite du système hervien de Liége avec le système nervien du Hainaut. C'est principalement sur des considérations minéralogiques que ce géologue s'est appuyé pour établir ce synchronisme. M. Horion constate la plus grande ressemblance entre le tourtia de Mons et le conglomérat glauconifère que l'on rencontre sur quelques points de la province de Liége à la base du système hervien, et il trouve dans l'argile smectique et les argilites, qui renferment souvent des parties endurcies, les équivalents des dièves et des fortes-toises du Hainaut.

Il y a en effet beaucoup de ressemblance entre les

roches qui constituent le système hervien, aux environs de Liége et de Herve, et celles de certaines couches argilo-marneuses du système nervien, mais la similitude est loin d'être complète et le fût-elle même, nous n'y verrions pas un motif suffisant pour admettre la contemporanéité des deux systèmes. En effet, nous constatons aux environs de Mons, suivant que l'on étudie la partie occidentale ou la partie orientale du bassin, des différences tellement importantes dans le caractère minéralogique de la même assise, qu'il serait souvent impossible d'en démontrer le prolongement sans le secours de la stratigraphie et de la paléontologie. On observe la même dissemblance dans les roches herviennes. Rien ne ressemble moins aux couches argileuses plus ou moins glauconifères du pays de Herve, que les sables verts du Limbourg néerlandais et d'Aix-la-Chapelle ou que la roche sableuse, calcareuse et glauconifère que l'on voit en-dessous de la craie blanche sur la rive gauche de la Mehaigne, près des villages de Fallais et de Latinne (1).

(1) L'affleurement du système hervien de la rive gauche de la Mehaigne, n'est pas indiqué sur les cartes géologiques de Dumont, quoiqu'il soit tracé sur sa carte manuscrite à l'échelle de 1 à 20,000. Nous l'avons observé principalement dans les berges d'un chemin qui conduit de Latinne à Fallais par le hameau de Hosden, dans une fouille pratiquée sur un terrain vague au milieu de cette dernière localité, et dans une tranchée de la route de Huy à Tirlemont entre Fallais et Vieux-Waleffe.

Voici la coupe que nous avons observée dans le hameau de Hosden, le 16 août 1873 :

A. Débris de silex et terrain rapporté . . . . épaisseur. 0.30

B. Craie blanche traçante, très-fissurée, sans silex, chargée à sa partie inférieure de grains de glauconie. Nous y avons recueilli de nombreux spécimens de *Belemnitella mucronata* et d'*Echinocorys vulgaris* (*Ananchites ovata*), épaisr. 2.50

C. Dépôt dont Dumont donne la description suivante dans ses notes manuscrites: N° 4034 :

« Calcaire grossier, glauconifère, formé de 5/10 de grains

Il n'y a dans ces faits rien qui doive nous étonner. Des explorations entreprises dans ces dernières années ont démontré qu'il existe une extrême variabilité dans la nature minéralogique des dépôts qui se forment aujourd'hui sur le fond des mers. Ainsi, tandis que dans certaines régions on ne rencontre que du sable et dans d'autres de la vase argileuse, les parties les plus profondes du lit de l'Océan se remplissent par une boue calcaire, blanche, qui a la plus grande ressemblance avec la craie. On ne peut douter que des phénomènes identiques se soient produits dans les mers de l'époque crétacée.

C'est la paléontologie exclusivement qui peut jeter quelque lumière sur la question qui nous occupe. L'application de cette science à la géologie tend de plus en plus

» moyens de quarz hyalin gris, 4/10 de grains de calcaire
» blanc grisâtre et 1/20 au plus de grains de glauconie. La
» roche est très-friable, d'un gris légèrement verdâtre.
» Elle se désaggrège dans l'eau et fait une vive efferves-
» cence dans les acides, en laissant des grains verts, du
» sable et une masse argileuse. »

Dans sa note N° 4032, Dumont dit :

« Le Greensand de Latinne est éminemment calcareux.
» Les fossiles n'y paraissent par communs. »

Cependant nous nous sommes procuré, à Hosden, les espèces suivantes :

Belemnitella quadrata, d'Orb.
Ostrea armata, Goldf.
» *laciniata*, Nils. *sp.*
» *lateralis*, Nils.
» *vesicularis*, Lamk.
Spondylus spinosus, Desh.
Janira quadricostata, Sow. *sp.*

Les spécimens d'*O. amarta* et *laciniata* sont remarquables par leur parfaite conservation. La première de ces deux espèces et la *B. quadrata* sont les deux fossiles les plus abondants. Épaisseur du dépôt 3.50

D. Schistes siluriens, perforés par des coquilles lithophages.

à faire admettre que la distribution des espèces s'est faite, dans les mers anciennes, suivant des lois identiques à celles qui la régissent aujourd'hui. Or, dans la même région zoologique marine, c'est-à-dire dans une région où les circonstances générales climatériques sont sensiblement identiques partout, nous voyons qu'actuellement la faune qui peuple le fond de la mer est influencée, dans son ensemble, par différentes causes, notamment par la profondeur de l'eau et par la nature minéralogique des dépôts qui s'y forment. Un grand nombre d'espèces ne se rencontrent jamais à l'état vivant qu'entre deux niveaux fixes, mais d'autres ont leur habitat moins limité et se trouvent à des profondeurs très variables. Il en est de même quant à l'influence de la nature du fond. La faune qui vit sur ou dans le sable diffère de celle qui peuple la vase ou qui habite sur des rochers. Cependant les différences sont rarement absolues. Il existe presque toujours des espèces qui s'accomodent de toutes les natures du fond. Avec celles qui ont la faculté de vivre à des niveaux très-différents, elles servent de trait d'union entre les diverses faunes que l'on rencontre dans une même région zoologique.

Certaines espèces douées de la faculté de nager à la surface de l'eau peuvent servir aussi à relier entre elles les différentes faunes d'une même région. Ce sont celles qui sont munies d'une coquille pesante qui, après la mort de l'animal et la décomposition de la partie organique, coule à fond, quelle que soit la profondeur de l'eau ou la nature des dépôts. Les mers anciennes ont vu beaucoup d'espèces munies de semblables coquilles. Elles appartiennent à la famille des Bélemnites.

Le géologue qui se sert de la paléontologie pour déter-

miner l'âge d'un terrain, doit donc tenir compte de certaines circonstances que l'on a trop longtemps négligées. Il faut non-seulement qu'il s'assure que les faunes qu'il compare ont vécu dans la même région zoologique ; mais il doit rechercher les différences qui peuvent avoir existé dans leur habitat. Si deux dépôts de même nature minéralogique et formés sensiblement à la même profondeur, renferment des faunes très-différentes, on devra avec certitude conclure qu'ils ne sont pas contemporains. Mais si les deux dépôts diffèrent sous le rapport minéralogique ou s'ils ne se sont pas formés dans les mêmes conditions de profondeur, on pourra souvent les considérer comme synchroniques s'ils ne renferment que quelques espèces communes, principalement des espèces qui pouvaient vivre à la surface de l'eau.

C'est en nous appuyant sur ces principes que nous sommes parvenus, pensons-nous, à résoudre la question qui nous occupe aujourd'hui.

Les sondages pratiqués dans la partie septentrionale de la Belgique ont démontré, s'ils ont été poussés à une profondeur suffisante, que la craie blanche s'étend partout sous le terrain tertiaire à l'ouest, au nord et à l'est du soulèvement du terrain silurien dont les affleurements les plus septentrionaux se trouvent près de Hal, Wavre et Jodoigne. Certaines découvertes dues à MM. Malaise (1) et Gonthier (2) prouvent même qu'à une certaine époque

(1) Note sur le terrain crétacé de Lonzée (*Bull. Académie royale de Belgique*, 2e série, tome XVIII).

(2) Note sur deux lambeaux de terrain crétacé dans la province de Namur. (*Bull. Académie royale de Belgique*, 2e série, tome XXIII.)

la mer crétacée a recouvert ce soulèvement. Par conséquent les couches crétacées des provinces de Brabant, de Liége et de Limbourg se sont déposées dans des eaux qui communiquaient largement avec celles dans lesquelles se sont formées les couches crétacées du bassin de Mons. Comme la distance qui sépare Mons de Liége est relativement peu considérable, on doit admettre que les circonstances climatériques étaient partout dans notre pays sensiblement uniformes au même moment de l'époque crétacée, et par conséquent, que la faune marine, dans les mêmes conditions de profondeur et de nature de fond, devait être à peu près partout identique.

Or, nous avons vu plus haut qu'à la base du système hervien on trouve sur quelques points de la province de Liége, un conglomérat glauconifère ayant beaucoup de ressemblance avec le tourtia de Mons, qui constitue l'assise inférieure du système nervien dans le Hainaut. Ces deux dépôts sont côtiers, ou du moins ils se sont formés à peu de profondeur. S'ils sont contemporains, ils doivent donc renfermer des faunes identiques. Il n'en est nullement ainsi. Les espèces que l'on trouve à Liége sont principalement :

Belemnitella quadrata, d'Orb.
Ostrea vesicularis, Lamk.
» *armata*, Goldf.
» *laciniata*, Nils. *sp.*
» *flabelliformis*, Nils.
Spondylus spinosus, Desh.
Janira quadricostata, Sow. *sp.*

tandis que dans le bassin de Mons, le tourtia est caractérisé par :

Nautilus elegans, Sow.
Ammonites varians, Sow.
Ostrea carinata, Lamk.
» *diluviana*, Linné.
» *columba*, Desh.
» *conica*, Sow, *sp.*
Spondylus duplicatus, Goldf.
Pecten asper, Lamk.
Ditrupa (*Serpula*) *deformis*, Lamk.

Cette faune du tourtia de Mons caractérise, dans les départements du Nord, du Pas-de-Calais, des Ardennes et dans les autres localités du bassin crétacé français où on l'a observée, un niveau particulier, appartenant à l'étage de la craie glauconieuse ou étage cénomanien de d'Orbigny. Quant aux espèces du conglomérat hervien, elles sont rencontrées en France, comme l'a fait remarquer M. Horion, dans la craie blanche inférieure ou craie de Rheims, qui appartient à l'étage sénonien.

Il est donc impossible d'admettre que le tourtia de Mons représente dans le Hainaut le conglomérat que l'on trouve dans la province de Liége, à la base du système hervien

---

L'un des points où nous avons eu l'occasion d'observer ce dernier dépôt, se trouve au nord-est du village de Chêneux, dans une tranchée du chemin de fer de Herve à Verviers.

Le conglomérat repose sur du sable argileux avec lignite que nous rapportons au système aachénien et il est recouvert par une épaisseur peu considérable d'argilite glauconifère. Cette dernière roche peut principalement

être étudiée dans une longue et profonde tranchée, que l'on creuse à la Croix-Polinard, pour le passage de la voie ferrée sous la route de Liége à Aix-la-Chapelle. La base du système sénonien, constituée par de la craie blanche, tendre, renfermant d'assez nombreux points de glauconie, se voit, au nord de la route, sur le système hervien dont la partie supérieure est ravinée. En dessous, l'argilite stratifiée, en bancs bien distincts, peu épais et légèrement inclinés vers le Nord, se montre avec une puissance de plus de 20 mètres. C'est une roche tendre, moyennement glauconifère, quelquefois légèrement calcareuse, possédant une teinte verdâtre, salie par des taches ferrugineuses. Elle renferme des noyaux assez volumineux, colorés à l'intérieur en bleu foncé et des parties endurcies dans lesquelles on trouve des gyrolites et de nombreux fossiles.

La faune que nous avons recueillie dans la tranchée de la Croix-Polinard se compose principalement d'espèces appartenant aux genres *Rostellaria*, *Turritella*, *Mitra*, *Pleurotomaria*, *Arca*, *Lucina*, *Crassatella*, *Isocardia*, *etc.* Quoiqu'aucun des spécimens que nous possédons n'ait conservé son test, on peut néanmoins considérer comme très-probable que la plupart des espèces sont identiques à celles dont on trouve les coquilles silicifiées dans les sables herviens de Vaels, aux confins de la province de Liége, du Limbourg néerlandais et de la Prusse rhénane. L'ensemble de cette faune atteste que l'argilite glauconifère s'est déposée dans une mer peu profonde.

Avec les fossiles dont nous venons de parler, nous avons recueilli à la Croix-Polinard les espèces déterminables suivantes :

Belemnitella quadrata, d'Orb.
» *mucronata*, d'Orb.
Ostrea armata, Goldf.
» *laniniata*, Nils. *sp.*
Janira quadricostata, Sow. *sp.*

L'existence de la *Belemnitella quadrata* dans les argilites du pays de Herve est connue depuis longtemps, mais c'est la première fois, pensons-nous, que l'on y signale son association avec la *B. mucronata*. Les spécimens herviens que nous possédons de cette dernière espèce ont été recueillis par nous bien en place et à plus de 10 mètres en-dessous de la surface de contact du système avec le sénonien. Un bloc de roche nous a même montré les deux bélemnitelles réunies.

Les dièves et probablement les fortes-toises du Hainaut, auxquelles M. Horion a assimilé la smectique et l'argilite du pays de Herve, ne renferment aucune des espèces que l'on rencontre dans celle-ci, mais leur nature minéralogique ainsi que leur faune attestent qu'elles se sont déposées dans des mers assez profondes. Cette circonstance devrait être prise en considération, si l'absence complète, dans le nervien, des *Belemnitella quadrata* et *mucronata* et l'existence, dans les dièves, de la *Belemnitella plena*, espèce inconnue dans les dépôts herviens, ne suffisaient pas pour exclure toute idée de synchronisme.

Ce n'est que dans les deux assises supérieures du système nervien, les silex de Saint-Denis et la craie de Maisières, que l'on trouve deux espèces signalées dans le système hervien. Ce sont *Ostrea flabelliformis* et *Spondylus spinosus*, mais l'absence de bélemnites dans ces assises ne

nous permet pas de les rapporter aux couches glauconifères de la province de Liége.

La craie de Maisières est l'assise supérieure du système nervien. Elle est recouverte par la craie de Saint-Vaast qui, malgré son énorme puissance, est très-pauvre en fossiles. La craie d'Obourg, qui est superposée à celle-ci, est plus riche en débris animaux. A la partie la plus inférieure, on y rencontre avec assez d'abondance la *Belemnitella quadrata* dans les mêmes bancs que l'*Ostrea vesicularis*. A une hauteur un peu plus grande dans l'assise, on trouve les *Belemnitella quadrata* et *mucronata*, l'*Ostrea vesicularis*, l'*Echinocorys vulgaris*, var. *gibba* et *conoïdea*, des coquilles de *Terebratula* et de *Rhynchonella*. Enfin, à la partie supérieure de la craie d'Obourg, le genre *Belemnitella* n'est plus représenté que par la *B. mucronata*, qui se montre jusqu'au niveau du poudingue de la Malogne.

La craie blanche qui constitue les assises qui gisent au-dessus de celles de Saint-Vaast et d'Obourg, c'est-à-dire celles de Nouvelles et de Spiennes, est un dépôt de mer profonde. Jusqu'à la fin de la formation de la craie de Saint-Vaast, la mer crétacée du Hainaut n'avait pas vu nager à sa surface d'autres bélemnites que la *Belemnitella plena*. Dès le commencement du dépôt de la craie d'Obourg, la *Belemnitella quadrata* apparaît et elle est suivie bientôt, géologiquement parlant, par une autre espèce, la *B. mucronata*, destinée à vivre jusque vers la fin de l'époque crétacée, tandis que la vie de sa congénère s'éteint avant le commencement de la craie de Nouvelles.

Si, faisant abstraction des bélemnites, nous comparons, sous le rapport paléontologique, les couches herviennes de Liége à la craie blanche moyenne ou inférieure de

l'assise d'Obourg, nous constatons entre elles une très-grande différence. Dans les premières, nous trouvons une faune nombreuse, représentée principalement par des gastéropodes et des bivalves orthoconques et pleuroconques, tandis que, dans la seconde, nous ne recueillons, avec quelques espèces de bivalves pleuroconques, que des brachiopodes et des restes d'animaux rayonnés. Mais les couches du pays de Herve ont été formées sous une hauteur d'eau peu considérable, ce qui est attesté par leur faune même ; et pour cette cause, à laquelle vient s'ajouter une grande dissemblance dans les caractères minéralogiques, elles doivent différer paléontologiquement de la craie d'Obourg qui s'est déposée dans une mer très-profonde. Cependant nous n'hésitons pas à considérer les deux dépôts comme synchroniques, car la formation de l'un et de l'autre a coïncidé avec l'époque pendant laquelle la *Belemnitella quadrata* vivait dans la mer crétacée et avec l'apparition de la *Belemnitella mucronata*. Les lois qui régissent actuellement la distribution des animaux marins ne permettent pas d'admettre que ces deux espèces auraient vécu d'abord dans la mer hervienne pour ne s'avancer que plus tard à l'Ouest, dans les eaux profondes où se déposait la craie blanche du Hainaut et du grand bassin du nord de la France.

UN OISEAU FOSSILE NOUVEAU

DES CAVERNES DE LA NOUVELLE ZÉLANDE,

PAR

P.-J. VAN BENEDEN.

L'étude des oiseaux fossiles a été longtemps négligée, mais depuis les beaux travaux de Blanchard, d'A. Milne Edwards et d'Owen, elle a reçu une forte impression et des formes nouvelles fort remarquables ont été signalées dans diverses localités.

Dans l'hémisphère Sud, la découverte des gigantesques *Dinornis* a émerveillé les ornithologistes eux-mêmes, et au centre de l'Europe, on a signalé des oiseaux qui fesaient, à des époques peu reculées des temps actuels, partie de notre faune et qui ne vivent plus aujourd'hui que dans des contrées fort éloignées. Le pélican habitait les Iles-Britanniques et le centre de l'Allemagne, comme le grand coq de bruyère habitait les bords de la Meuse à côté du chamois et du saïga.

Des fouilles faites récemment dans une caverne de la Nouvelle-Zélande ont révélé l'existence de plusieurs formes nouvelles parmi lesquelles il y en a une qui mérite une mention particulière.

Dans une lettre datée de Brême, le Dr Finsch m'annonce

l'arrivée de divers os d'oiseaux fossiles de la Nouvelle-Zélande, dont il m'avait entretenu antérieurement, et me propose de publier la description du canard nouveau dont il a l'obligeance de m'envoyer les précieux restes.

Je tiens ces ossements, m'écrit le savant directeur du musée de Brême, depuis peu de temps, directement de la Nouvelle-Zélande, et je les ai reçus, ajoute-t-il, avec cette indication : *Bones of an extinct undescribed genus of anatidæ, from the Earnschlaugh cave, interior of the provinz of Otago, New-Zealand, South Island.*

Cette grotte a fourni, ajoute M. Finsch, des restes de *Dinornis crassus* et *robustus* ainsi que de *Cnemiornis calcitrans*, qui a tant d'affinités avec le *Cereopsis*, et au milieu de tous ces débris se trouvait un cou de *Dinornis* couvert encore de la peau et des muscles desséchés.

Il est inutile de faire remarquer que la famille des anatidés, tout en comprenant au moins cent cinquante espèces, plus abondantes dans l'hémisphère boréal que dans l'hémisphère austral, est une des familles les plus naturelles de la classe des oiseaux.

Le savant directeur, un des ornithologistes les plus autorisés de l'époque et qui s'est particulièrement occupé des oiseaux de la Nouvelle-Zélande, a bien voulu comparer ces restes avec les espèces vivantes de ce pays et il a pu facilement se convaincre que ces ossements ne proviennent d'aucun oiseau connu aujourd'hui dans ces contrées.

Parmi les neuf espèces de canards décrites, dit-il, il n'y en a que deux dont ces os se rapprochent : ce sont le *Dendrocycna Eytoni*, Gould et la *Querquedula gibbosifrons*, S. Mull., deux oiseaux observés accidentellement (*Irrgaste*) à la Nouvelle-Zélande, tout en étant propres au continent australien.

M. Finsch ajoute à ces renseignements le tableau des mesures qu'il a prises de ces deux espèces d'après des individus empaillés de la collection du musée de Brême, et ces mesures ont trop d'importance pour que je ne demande pas de pouvoir reproduire ce tableau.

		Anas chlorotis, Gray.	Anas gibbosifrons Mull.	Dendrocycna Eytoni, Gould.
	millim.			
Longueur de la tête	69	93	87	97
» du bec depuis le frontal.		40	35	41
» du bec depuis le bord postérieur des fosses nasales	27	39	33	40
» depuis le bord antérieur		29	24	29
Largeur du bec en avant. . . .		11	15	16
Longueur de l'avant-bras . . .		63	60	
» du tarse	53	40	37	58

Le Dr Finsch fait la remarque :

Si les os de la tête et du bec rappellent le *Querquedula*, la longueur des jambes les en éloigne notablement : d'un autre côté, les jambes ne sont pas aussi longues que dans le *Dendrocycna Eytoni ;* aussi, pense-t-il que ces débris proviennent d'un canard qui a des affinités plutôt avec les *Dendrocycna* qu'avec d'autres sections.

Parmi les canards véritables de cette contrée (Nouvelle-Zélande), il n'y a que l'*Anas chlorotis*, Gray, qu'on puisse lui

comparer, dit le Dr Finsch, et il ajoute les mesures de cette espèce.

Voici les os que nous avons trouvés dans la boîte que le Dr Finsch nous a envoyée.

Deux têtes à peu près complètes, avec une grande partie du maxillaire inférieur.

Des vertèbres de diverses régions.

Deux sternums.

Deux bassins.

Deux clavicules.

Quatre omoplates.

Quatre coracoïdes.

Deux humérus.

Quatre radius et autant de cubitus.

Quatre métacarpes.

Une phalange.

Une douzaine de côtes.

Quatre fémurs.

Quatre tibias et péronés.

Quatre tarso-métatarsiens.

Quelques phalanges des doigts.

Ces os proviennent surtout de deux individus et probablement de mâle et de femelle. Il y a quelques pièces qui indiquent un troisième individu.

La tête se rapproche le plus, aussi bien pour la taille que pour les proportions, de notre *Anas clangula*. En la comparant à un squelette que nous avons reçu du Groënland, nous trouvons seulement le bec un peu plus large, les narines plus allongées, les orbites un peu moins grandes et toute la boîte cranienne plus régulièrement arrondie.

La région occipitale est encore plus semblable dans ces deux espèces que la région de la face. Au-dessus du trou occipital, on voit dans l'une comme l'autre l'os percé à droite et à gauche et la limite, bien établie par des crêtes, entre la région occipitale et la région temporale. Seulement, ces régions sont encore mieux séparées dans l'*Anas clangula* que dans l'*Anas* de la Nouvelle-Zélande.

Les deux têtes fossiles montrent une certaine différence qui ne dépasse pas la différence que l'on trouve entre les sexes.

Le maxillaire inférieur est terminé en arrière plus délicatement que dans les espèces vivantes de notre hémisphère.

Le sternum ressemble beaucoup à celui de l'*Anas clangula* ; il a les mêmes dimensions et les mêmes contours, seulement le brechet est moins élevé, plus faible en arrière et moins prolongé en avant, de manière que tout dénote dans cet oiseau un vol plus faible que dans notre *Anas clangula*.

Les différences que nous observons dans les deux sternums de la Nouvelle-Zélande sont sans doute, comme pour les têtes, des différences sexuelles.

La clavicule est notablement plus grande, plus forte et avec les deux branches plus écartées que dans le canard *marila*.

Le bassin est proportionnellement bien plus grand et plus fort que dans les espèces vivantes du Nord, et ce qui le distingue surtout, c'est la largeur du sacrum à la hauteur des cavités cotyloïdes.

L'omoplate est également plus forte, plus large et plus allongée.

Nous avons quatre coracoïdes intacts et leur ressemblance avec le coracoïde des *marila* est si grande que nous avons eu de la peine un instant à les séparer.

L'humérus est plus grand et plus fort que celui de l'*Anas clangula* et de l'*A. marila*. Les radius et les cubitus sont de même pour la grandeur comme pour le diamètre.

Les métacarpiens sont plus robustes ainsi que la phalange suivante.

Si l'humérus est plus fort que dans les deux espèces vivantes, *A. clangula* et *A. fuligula*, cette différence se remarque surtout dans les os des pattes : le fémur a presque le double de la longueur et de l'épaisseur ; nous pouvons en dire au moins autant du tibia et du tarse, et les phalanges des doigts sont de même incomparablement plus fortes dans la nouvelle espèce de la Nouvelle-Zélande. Les os tarso-métatarsiens indiquent aussi des différences que nous croyons être sexuelles.

Nous avons aussi une douzaine de côtes et si nous trouvons quelques différences, c'est que les apophyses du milieu, au lieu de se recourber de bas en haut, s'étendent au contraire de haut en bas en se soudant sur toute la largeur à l'os.

De tout ceci, nous devons conclure avec le Dr Finsch que les ossements de canard de la caverne d'Earnschlaug proviennent d'un oiseau nouveau, qui a disparu probablement en même temps que le *Dinornis* et auquel nous proposons de donner le nom du savant naturaliste de Brême :

Anas Finschi.

En comparant ces ossements avec ceux des espèces connues d'Europe, nous avons été tout frappé de leur

ressemblance avec l'espèce fossile qui habitait en grand nombre le bord des lacs dont le fond émergé constitue aujourd'hui une partie considérable du département de l'Allier. M. Alphonse Milne-Edwards lui a donné le nom d'*Anas Blanchardi* et il lui a consacré plusieurs pages de description et quatre planches.

La différence principale entre ces oiseaux, c'est que la tête est moins longue dans l'espèce de la Nouvelle-Zélande, et s'il y a peu de différence dans le volume de la tête, il y a par contre une différence notable dans la taille des os des membres. Les ailes aussi bien que les pattes sont plus fortes dans l'espèce australienne, la clavicule est plus large, mais c'est à peine si on découvre des différences dans le sternum comme dans le bassin.

Ce qui étonne surtout en comparant ces ossements d'une forme australienne avec les espèces européennes, c'est de trouver si fidèlement reproduits tous les caractères propres aux oiseaux de la famille.

Dans les cavernes et les autres gisements de l'époque quaternaire, je n'ai trouvé aucun type générique qui n'ait des représentants dans la faune actuelle, dit M. Alph. Milne-Edwards. Nous pouvons en dire autant pour les mammifères et les oiseaux des cavernes de Belgique; mais il ne semble pas en être de même dans les cavernes de l'Australie, dont les oiseaux vivants sont cependant parfaitement connus aujourd'hui.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 3.

Toutes les figures sont de grandeur naturelle.

Fig. 1. Tête vue de profil, avec maxillaire inférieur.
2. La même, vue par dessus.

Fig. 3. Clavicule.
4. Omoplate.
5. Coracoïde.
6. Humérus.
7. Radius et cubitus.
8. Métacarpe et phalange.
9. Fémur.
10. Tibia et péroné.
11. Tarso-métatarsien.
12. Phalanges.

HYPOTHÈSES SUR LA CRISTALLISATION

PAR

W. SPRING.

INTRODUCTION.

Depuis longtemps le phénomène si beau et d'apparence si simple que manifestent les corps de présenter une forme définie avait excité le plus vif intérêt et cependant, il faut le reconnaître, malgré les efforts qui ont été faits pour en découvrir la cause, le problème est encore resté sans solution satisfaisante aujourd'hui. Ce qui manque principalement, ce sont des données expérimentales ; nous nous sommes proposé de faire quelques recherches dans cette direction et nous nous sommes arrêté aux idées qu'on va lire ; elles nous serviront de guide dans nos expériences.

Nous savons qu'il n'est pas d'usage de publier ses moyens d'investigation ; cependant, comme des motifs indépendants de notre volonté nous empêchent de mettre dès à présent la main à l'œuvre, nous avons cru nécessaire de nous les réserver par cette voie.

Nous n'avons donné qu'un simple exposé d'hypothèses que quelques faits puisés dans le domaine de la cristallographie rendent peut-être probables. La chimie et la physique fournissent un nombre de preuves incomparablement plus grand : nous n'avons fait que les effleurer pour ne pas

dépasser notre but actuel qui n'est que de donner à cette communication la forme d'une note préliminaire.

On verra que ces hypothèses reposent sur la notion de l'atome matériel ; nous n'avons pas cru devoir toucher cette question même, car il nous semble que dans l'état actuel de la science, il est devenu indispensable d'admettre l'existence d'atomes matériels. Nous n'ignorons pas qu'il est beaucoup de savants qui voudraient ne voir compter en science qu'avec ce que l'on peut édifier d'après les seules lois de la pensée, mais nous croyons que cette école est au moins dangereuse pour ne pas dire qu'elle conduit au *statu quo* scientifique. On peut se demander en effet quelle notion de force ou de matière pourrait prendre naissance par la pensée seule? et pourtant l'expérience nous contraint à en admettre. Le raisonnement *a priori* doit donc avoir une limite et cette limite sera pour nous dans la conception des atomes. Un jour peut venir où cette hypothèse n'aura plus droit de cité, où les atomes et tout ce qui s'y rattache devront être considérés comme des erreurs, mais il serait funeste à la science de vouloir précipiter ce moment.

Remarque. — La *Société géologique de Belgique* avait déjà ordonné l'impression de ce travail lorsque nous avons eu connaissance d'un ouvrage publié en 1865 par M. le professeur Streng (*Ueber die Zusammensetzung einiger Silicate, mit besonderer Berucksichtigung der polymeren Isomorphie.* Neues Jahrbuch für Mineralogie, etc., 4 und 5 Heft, 1865) qui a rassemblé un grand nombre de faits pouvant tous être invoqués à l'appui de nos hypothèses. Nous avons reproduit ici les principaux, renvoyant pour les autres à l'annuaire précité.

HYPOTHÈSES SUR LA CRISTALLISATION.

Gay-Lussac démontra qu'un volume de chlore se combine à un volume d'hydrogène pour engendrer de l'acide chlorhydrique, tandis qu'un volume d'oxygène se combine à deux volumes d'hydrogène pour donner naissance à deux volumes de vapeur d'eau et qu'un volume d'azote se combibine à trois volumes d'hydrogène pour former deux volumes d'ammoniaque. La capacité de saturation des atomes de chlore, d'oxygène et d'azote par rapport à l'hydrogène est donc 1, 2 et 3. En vue d'interpréter ce résultat, on a dit que le chlore était monoatomique, l'oxygène biatomique et l'azote triatomique, mais ces mots ne traduisent en réalité que le fait lui-même et ne jettent aucune lumière sur la cause du phénomène. On a cru pouvoir traduire cette cause en admettant que les atomes monoatomiques possédaient un centre d'action, les atomes biatomiques, deux centres d'action, et ainsi de suite. Cependant on peut encore se représenter la chose d'une autre façon.

Si nous reprenons en effet la première expérience de Gay-Lussac, nous voyons qu'on a été conduit à supposer que les molécules d'hydrogène, de chlore et d'acide chlorhydrique renferment le même nombre d'atomes. Faisons un pas de plus et disons, par simple hypothèse, que les atomes de chlore et d'hydrogène ont *même volume*.

De ceci ne découle en aucune façon que les *molécules* de chlore et les *molécules* d'hydrogène doivent avoir même volume ; on sait en effet qu'il n'en est pas ainsi et que le volume de la molécule d'un corps quelconque est une fonction compliquée d'un grand nombre de facteurs.

Il résulte en effet des travaux de O. E. Meyer, de Lothar Meyer, d'Alex. Naumann, de H. Kopp, de Maxwell et d'autres savants, que les volumes des molécules des corps ne peuvent pas nous donner des indications certaines sur le volume de leurs parties constituantes. Nous en sommes donc réduits, dans l'état actuel de nos connaissances, à devoir nous laisser guider par des hypothèses.

Si l'on admet que le volume de l'atome de chlore est égal au volume de l'atome d'hydrogène, il ne paraîtra plus surprenant que le chlore se substitue à l'hydrogène dans les composés chimiques atome par atome, du moins chaque fois que les forces moléculaires ne s'y opposeront pas, c'est-à-dire lorsque la question de volume pourra entrer seule en cause.

Avant d'aller plus loin, nous ferons remarquer qu'il en est réellement ainsi : l'histoire de l'acide trichloracétique, du chloroforme etc., etc. en sont des preuves évidentes ; il y a même plus, les quatre acides : acétique, monochloracétique, bichloracétique et trichloracétique, *cristallisent dans le même système* (Schorlemmer, *Lehrbuch der Kohlenstoffverbindungen*) ; on n'a jamais déterminé, que nous sachions, qu'ils ne sont pas isomorphes.

Si nous prenons maintenant la deuxième expérience de Gay-Lussac en considération, nous voyons qu'après la combinaison de l'hydrogène à l'oxygène il y a contraction de 1/3 du volume primitif ; nous admettrons encore *par hypothèse* que le volume de l'atome d'oxygène est *double* du volume de l'atome d'hydrogène.

Enfin d'après la même hypothèse, les atomes des corps triatomiques nous représenteront un volume *triple* des

atomes monoatomiques, les atomes des corps tétratomiques, un volume quadruple, et ainsi de suite.

Quoique nous n'ayions pas l'intention de développer ici ces hypothèses d'une manière approfondie, nous croyons pourtant devoir montrer les relations qu'elles ont avec les propriétés chimiques des corps, afin d'éviter tout malentendu.

Nous admettons, selon Kékulé et contrairement à Kolbe et à Blomstrand, que dans toute combinaison chimique entrent deux agents *parfaitement* INDÉPENDANTS *l'un de l'autre ;* l'un constituant la partie dynamique de la combinaison, c'est l'*affinité* et l'autre constituant la partie statique, c'est l'*atomicité*. Ces deux parties sont entre elles comme le mobile est à son mouvement : de même que nous ne pouvons pas concevoir de mouvement sans un corps qui se meut, sans mobile en un mot, de même on ne peut concevoir l'affinité sans élément sur lequel elle s'exerce, sans atome en un mot. Mais aussi, de même que nous concevons très-bien des mobiles de petites dimensions animés de mouvements rapides et inversement, des mobiles très-grands se mouvant lentement, de même pouvons-nous concevoir des atomes de petites dimensions affectés d'affinités énergiques et des atomes volumineux doués d'affinités faibles, et *vice versa*. On sait que l'école qui a pour chefs Kolbe et Blomstrand admet au contraire que l'atomicité n'est qu'une manière d'être de l'affinité et qu'elle peut par conséquent varier avec les corps entre lesquels cette dernière s'exerce. Je me propose de montrer ailleurs que cette doctrine est erronée.

Faisons donc abstraction pour le moment de la notion de l'affinité pour ne considérer que la notion de l'atomicité :

nous dirons que, dans notre hypothèse, l'atomicité est une fonction du volume des atomes. Or de même que le poids des atomes varie de l'un à l'autre, de même, admettrons-nous, pourra varier le volume des atomes, sans que pour cela l'un soit la mesure de l'autre. Les 65 corps simples ou passant pour tels, connus jusqu'à ce jour pourront donc former une série de volume ascendant. Dans cette série on pourra concevoir certains groupes caractérisés par des dimensions spéciales ; ainsi le premier groupe serait formé par les corps monoatomiques ; le deuxième par les corps biatomiques et ces deux groupes auraient leurs dimensions moyennes doubles l'une de l'autre, sans que pour cela tous les corps biatomiques fussent exactement doubles des corps monoatomiques ni même égaux entre eux. On étendra facilement ces considérations aux autres corps de la série. Disons en passant qu'envisagée de cette façon l'atomicité conduit à des interprétations faciles des phénomènes de périodicité chimique que la science a enregistrés en si grand nombre dans ces derniers temps : nous reviendrons sur ce point lorsque nous donnerons le développement complet de ces idées au point de vue chimique.

En résumé, il n'existe pas de loi simple réglant les dimensions des atomes : cette thèse semble démontrée par tout ce que nous enseigne l'isomorphisme. Les corps isomorphes, en effet, n'ont pas une forme cristalline absolument identique, comme Mitscherlich l'avait cru à l'époque où il fit sa brillante découverte ; les mesures dont les cristaux isomorphes ont été l'objet, ont démontré que les formes primitives offraient des angles qui pouvaient *différer de plusieurs degrés.*

Dès lors on ne peut plus dire que deux cristaux isomorphes sont identiques, mais seulement qu'ils se ressemblent. En reportant ce fait jusqu'au volume des atomes lui-même, nous dirons que des atomes de même atomicité ont des volumes près d'être égaux. Il ne faut toutefois pas s'exagérer la valeur de l'enseignement tiré des faits que nous fournit l'étude de l'isomorphisme, car on ne doit pas considérer le volume d'un cristal comme résultant *rigoureusement* du volume des atomes qui le constituent ; ce volume dépend, non-seulement du volume absolu de ces atomes, mais encore de leur volume apparent, c'est-à-dire de celui qui résulte de leur mouvement vibratoire. Ce dernier peut être très-varié, car la seule différence de masse des atomes (*poids atomique*) doit s'opposer à ce que tous les atomes monoatomiques, par exemple, occupent le même volume à une température donnée, si même ils possédaient ce volume identique à l'état de repos absolu.

Du reste, en ne perdant pas de vue que la détermination du volume des molécules par la voie expérimentale doit embrasser la somme de toutes les actions que l'on y rencontre, on trouve, dans les résultats des recherches de Lothar Meyer (1), une preuve aussi satisfaisante que possible, nous dirons même une démonstration expérimentale de nos hypothèses.

La théorie de Maxwel (2) sur le frottement des gaz a conduit à la relation suivante, exprimant le coefficient de frottement des gaz.

$$\eta = \frac{m\,u}{4\,\pi\,S^2}$$

(1) *Annalen d. Chemie u. Pharm* : V., suppl., 129. Ueber die Molecularvolumina chemischer Verbindungen.

(2) *Phil. Mag.* (4) 1860, Vol. *XIX*, p. 31.

m étant la masse d'une particule, u sa vitesse, S sa sphère d'action ou son diamètre si les sphères sont nulles.

Les valeurs de v ont été déterminées expérimentalement pour 19 gaz par Graham (1) d'abord, puis par O. E. Meyer (2) et par Lothar Meyer (3), qui a ensuite calculé les valeurs de S. Nous reproduisons ci-après le tableau que donne L. Meyer ; nous avons toutefois omis le chlore et ses dérivés. La molécule de ce mitalloïde fait exception à la règle : nous espérons pouvoir en donner le motif ailleurs.

NOMS DES GAZ.	FORMULE.	NOMBRES D'ATOMES.	Rapport des volumes moléculaires.
Hydrogène	H^2	2	1,0
Oxygène	O^2	2	2,32
Azote	N^2	2	2,57
Oxyde de carbone	CO	2	2,59
Oxyde d'azote	NO	2	2,68
Anhydride carbonique . .	CO^2	3	4,49
Protoxyde d'azote	N^2O	3	4,49
Sulfide hydrique	H^2S	3	5,04
Anhydride sulfureux . . .	SO^2	3	7,38
Ammoniac	H^3N	4	3,96
Cyanogène	C^2N^2	4	9,26
Gaz des marais	CH^4	5	3,22
Ethylène	C^2H^4	6	5,65
Ether méthylique	C^2H^6O	9	9,05

Pour établir une comparaison rigoureuse entre tous ces chiffres, il faudrait tenir compte de faits découverts par H. Kopp (4). Ceci nous conduirait trop loin ; nous ne

(1) *Phil. Trans. f.* 1846, p. 573, *f.* 1849, p. 349.
(2) *Pogg. Ann.*, 1866, *CXXVII*, 253.
(3) *Loco citato.*
(4) *Ann. Chem. u. Pharm.*, *Bd.* 96, *S.* 153, 303, *Bd.* 100, *S.* 19.

déduirons de ce tableau que les résultats immédiats ; ainsi la molécule d'H est près de la moitié de celle de O; N^2 est trop faible conformément à la loi de Kopp. CO^2 et N^2O ont même volume. Or, C^{iv} O''^2 représente huit volumes et N'''^2O'' aussi. D'autre part, N^2 et C^2H^4 ont même poids moléçulaire, mais leur volume est respectivement 2,57 et 5,65. Or, $N^2 = 6$ volumes d'après nos hypothèses et $C^2H^4 = 12$, et en effet :

$$\frac{2,57}{6} = 0,43 \text{ et } \frac{5,65}{12} = 0,47, \text{etc., etc.}$$

Avant d'aller plus loin, nous ferons remarquer que les travaux de M. Simonoff (*Annales de chimie et de physique*, 1870, t. p.) démontrent qu'il en est ainsi.

D'après M. Simonoff, la somme des volumes des corps qui réagissent par double décomposition serait la même après la réaction qu'avant. Ainsi

$$\text{Vol. } BaCl + \text{vol. } K^2SO^4 = \text{vol. } BaSO^4 + \text{vol. } 2\,KCl,$$

mais si la somme des volumes des corps du premier membre de cette équation est égale à la somme des volumes des corps du second membre, il faut que le volume de Ba'' soit égal au double du volume de K'.

Ceci posé, voyons si ces hypothèses rencontrent dans le domaine de la cristallographie quelques faits militant en faveur de leur probabilité.

Sans rien présumer sur la forme de l'atome lui-même, nous pouvons néanmoins, pour fixer les idées et tout à la fois pour faciliter le raisonnement, le supposer parallélipipédique. Pour plus de simplicité encore, nous supposerons

l'atome monoatomique cubique ou que ses dimensions soient 1, 1 et 1 : l'atome biatomique pourra dès lors être représenté par un parallélipipède de dimensions 1, 1 et 2; l'atome triatomique, par un parallélipipède de dimensions 1, 1 et 3, et ainsi de suite. Nous le répétons, il ne faut pas perdre de vue que ces parallélipipèdes ne doivent être considérés que comme purs moyens graphiques ayant pour objet de nous représenter des rapports de volumes qui soient entr'eux comme 1 : 2 : 3 :...

D'après cela, la molécule d'hydrogène, de chlore, de brome, d'iode, d'acide chlorhydrique, de chlorure de potassium, etc., toutes les molécules du *type-volume* (1) $A'A'$ en un mot nous offriront des exemples de molécules du volume 2; de même toutes les molécules appartenant au tye-volume $A''A''$ nous offriront des exemples de molécules du volume 4, et ainsi de suite pour les types-volumes $A'''A'''$, $A^{IV}A^{IV}$, etc.

Nous avons vu plus haut que le volume d'un complexe atomique n'était pas rigoureusement la somme des volumes de ses parties constituantes; c'est du moins ce qu'enseigne l'expérience, mais celle-ci n'a mesuré que la molécule en mouvement, c'est-à-dire en y comprenant ce que les physiciens ont nommé sa sphère d'action. Nos hypothèses faisant abstraction de ces facteurs, nous pouvons toujours dire $A''A'' = A'A'$ au repos.

Jusqu'ici nous n'avons encore eu à faire qu'à des molécules chimiques dans la vraie acception du mot, telles que celles que l'on rencontre chez les gaz ou plus généralement

(1) Nous nous servirons de l'expression *type-volume* pour bien marquer que ces types n'ont rien de commun avec les types chimiques, comme on le verra par la suite.

chez les espèces chimiques liquides ou gazeuses, qui n'ont aucune forme déterminée ; en vue de mesurer en quelque sorte la valeur de nos hypothèses, nous devrons nous reporter aux phénomènes même de la cristallisation. Nous serons ainsi conduit à analyser brièvement ce qui se passe lorsqu'un corps prend l'état solide.

Or, on sait que les physiciens ont admis, pour expliquer l'état liquide, que les molécules des corps ne se trouvent pas dans un état d'équilibre déterminé, qu'elles ne sont pas liées à des molécules voisines déterminées, mais qu'elles se meuvent, qu'elles roulent les unes sur les autres. Pour des raisons toutes physiques et que nous développerons un jour ailleurs, nous croyons que l'on doit encore admettre un point de plus pour rendre compte suffisamment de l'état liquide : ainsi, non-seulement les forces qui relient les molécules agissent de façon que celles-ci n'aient aucune position fixe l'une par rapport à l'autre, mais encore les *forces atomiques* sont dans un état tel que les atomes dans la molécule, tout en gardant leurs positions relatives et tout en vibrant, peuvent néanmoins se déplacer faiblement *dans des directions quelconques*. Pour rendre la chose plus claire, faisons abstraction de la masse de l'atome et ne considérons que le centre autour duquel chaque atome vibre en vertu de son mouvement calorifique, ce qui nous permettra de faire abstraction du mouvement vibratoire lui-même. Dans ces conditions, une molécule cubique serait donnée de forme par les huit sommets du cube qu'elle représente et nous dirons *que, dans l'état solide, les huit sommets sont reliés par des droites inextensibles et rigides, et que, dans l'état liquide, elles sont reliées par des droites flexibles et extensibles entre certaines limites;* l'une de

ces limites émanerait de l'affinité qui porte les atomes à se rapprocher en concurrence avec les forces extérieures, et l'autre limite trouverait sa raison d'être dans les actions répulsives mêmes des atomes, que tous les physiciens ont admises pour l'explication des actions moléculaires. Quant à la cause qui détermine la variation des positions des centres de vibration des atomes, on doit la chercher dans les chocs que les molécules reçoivent de leurs voisines dans la suite de leurs mouvements.

On est d'ailleurs autorisé à admettre que dans l'état liquide et par conséquent aussi dans l'état gazeux, les molécules ne forment pas un tout rigide, car, comme Clausius l'a fait remarquer (*Théorie mécanique de la chaleur*, t. II, p. 188 de l'édition française) « la force vive du mouvement de translation est trop faible pour représenter à elle seule toute la chaleur contenue dans un gaz; on est donc forcé, abstraction faite de toute autre probabilité, d'admettre encore un ou plusieurs mouvements. » On a donc déjà admis un mouvement vibratoire des atomes dans la molécule : nous admettrons de plus que les centres d'oscillation des atomes peuvent encore se déplacer.

Il résulte de là qu'une molécule d'un corps liquide doit avoir une forme quelconque, ses atomes venant se grouper sur une surface déterminée par les points où il y a égalité entre les forces attractives et répulsives de ces atomes. Si ces forces étaient les mêmes dans toutes les directions autour d'un centre, cette surface serait une sphère (1).

(1) Nous avons été heureux d'apprendre que des idées analogues avaient déjà été formulées il y a longtemps par Poisson et par de La Place.

« Dans les corps solides, dit Poisson (*Journal de l'Ecole polytechnique*,

Cela posé, supposons une solution saturée d'un corps à une certaine température et que l'on détermine un abaissement de température en vue de faire cristalliser le corps.

A un certain moment, il y aura passage subit de l'état liquide à l'état solide, au moins d'abord pour une molécule du corps. D'après ce que nous venons de voir, cette molécule, qui se trouvait ne posséder aucune forme déterminée, revêt *ipso facto* la forme qui lui est dictée par le nombre d'unités de volume atomique qu'elle compte. Le mouvement vibratoire des atomes n'ayant pas cessé, devra maintenant avoir lieu dans des directions constantes.

Cette molécule rigide vibrera donc au sein du liquide, mais par suite du mouvement intestin de celui-ci, elle sera bientôt rencontrée par une autre. Cette nouvelle molécule pourra la rencontrer de façon que deux faces se rapprochent parallèlement et viennent se heurter dans tous leurs points; les deux molécules, se trouvant dès lors dans leurs sphères d'attraction, ne se quitteront plus puisque la force dissolvante diminue avec la température. Ce choc constitue une exception : en général, une molécule recevra le choc de l'autre par une de ses arêtes ; dans

XXe cahier, pages 92 et 93), la cause qui retient les molécules sur les directions où elles sont plus ou moins resserrées, ne peut être que la partie de leur action qui dépend de leur forme et de leurs situations relatives.... Lorsque l'effet de cette force secondaire devient insensible, le corps passe à l'état fluide; la parfaite mobilité des molécules fluides résulte de ce qu'elles sont sphériques. »

On lit d'autre part dans l'*Exposition du système du monde* de de La Place (6me édit., II, p. 350) :

« Il paraît que l'état solide dépend de l'attraction des molécules combinée avec leur figure. L'influence de la figure, sensible encore dans les liquides visqueux, est nulle pour ceux qui jouissent d'une entière fluidité. »

ce cas il est facile de voir qu'un mouvement de rotation devra suivre le choc et que les deux molécules se placeront comme dans le premier cas, à plat. Le même phénomène se répétant, d'autres molécules viendront se joindre aux premières et l'on sera en présence d'un noyau de molécules vibrantes.

Jusqu'ici nous ne voyons pas que ce noyau doive nécessairement prendre une forme qui soit en relation avec la forme primitive de ses molécules intégrantes; cependant, si même les molécules s'entrechoquaient à l'origine dans des directions quelconques, il naîtrait de ce chef des mouvements de rotation qui s'éteindraient bientôt, les vibrations devant tendre à se faire dans les directions de moindre résistance, c'est-à-dire parallèlement aux côtés des molécules primitives. Les molécules elles-mêmes vibreront donc parallèlement à ces côtés, qui nous représenteront dès lors les axes du cristal naissant. Mais de ce que les vibrations ne se feront que parallèlement aux axes, il faut nécessairement que le cristal grandisse par l'application de tranches successives, suivant les lois de la cristallographie.

On peut donc dire que la cristallisation est une polarisation du mouvement vibratoire des molécules et que les axes cristallographiques sont les directions suivant lesquelles le mouvement est polarisé.

Voyons quelles sont les conséquences qui en découlent.

Conséquences mécaniques. — Pour rendre la conception de ces conséquences plus aisée, considérons d'abord un corps colloïde ; nous savons que sa ténacité est la même dans tous les sens. L'état colloïdal trouve pour nous

sa raison d'être dans un mouvement vibratoire que les molécules effectuent également dans toutes les directions. L'enchevêtrement de ces dernières étant par conséquent partout le même, il n'y a pas de raison pour qu'il se manifeste des différences de ténacité en des points déterminés ; aussi la cohésion sera-t-elle la même dans toutes les directions d'un corps colloïdal.

Dans un cristal la chose est tout autre : on voit aisément qu'il n'y a réellement enchevêtrement des molécules que dans les directions qui ne sont pas celles des axes, et que, dans celles des axes, l'enchevêtrement est un minimum ; aussi la cohésion devra être moins grande dans ces directions qui nous représenteront les surfaces de clivage. On voit dès lors pourquoi des clivages dans trois directions permettent, quand on peut les effectuer, de remonter à la forme primitive du cristal. Quant à la facilité relative des clivages dans un même cristal, elle dépend du nombre relatif des molécules qui vibrent dans des directions parallèles à ces clivages.

On a formulé une autre hypothèse pour rendre compte du phénomène du clivage. On a dit qu'il était le résultat d'une pression que le cristal aurait subie : nous croyons que, si la pression peut créer des clivages, ce n'est que parce qu'elle oriente par son action la direction des vibrations des molécules ; et en effet de Sénarmont n'a-t-il pas montré depuis longtemps déjà que la propriété que possèdent les corps de cristalliser est exaltée par la pression ? (1)

(1) Nous avons fait nous-même à ce sujet, avant que les travaux de de Sénarmont fussent à notre connaissance, un assez grand nombre d'expériences qui ont entièrement réussi ; elles sont restées inédites puisqu'elles n'apportaient plus des faits nouveaux dans le domaine de la science.

Conséquences optiques. — On distingue les milieux isotropes des milieux hétérotropes ; les premiers sont caractérisés par *l'égalité* des axes du cristal, les autres par *leur inégalité* ; leur nombre et leur inclinaison n'interviennent que d'une façon secondaire. Nous ne considérerons donc pour le moment que, d'une part, le système cristallin dans lequel les axes sont égaux, et de l'autre, les systèmes dans lesquels les axes sont inégaux.

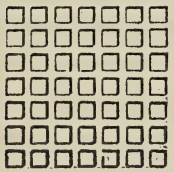
Ne perdons pas de vue que pour nous le système cristallin est déterminé par la forme de la molécule primitive ; nous sommes donc amenés à admettre que les molécules qui donnent naissance aux cristaux du système régulier ont leurs dimensions principales égales entre elles, et que les molécules formant les cristaux des autres systèmes ont leurs dimensions principales inégales et proportionnelles aux dimensions de ces axes eux-mêmes.

En ce qui concerne les propriétés optiques, nous savons que les phénomènes lumineux que présentent les cristaux se ramènent tous, en dernière analyse, à des phénomènes de réfraction simple ou double. Ces derniers se manifestent lorsque l'élasticité de l'éther qui environne les molécules ou les atomes du cristal est différente dans différentes directions ; ainsi un cristal isotrope ou chez lequel l'éther a la même élasticité dans toutes les directions, réfracte la lumière simplement, et un cristal hétérotrope, dans lequel l'éther a une élasticité différente dans différentes directions, réfracte la lumière doublement. Les cinq derniers systèmes comprennent le dernier cas ; nous simplifierons la question en ne considérant que le cas d'un cristal isotrope et le cas d'un cristal hétérotrope à un seul axe optique : il est évident que ce que nous dirons de

celui-ci pourra s'appliquer à tous les autres, *mutatis mutandis.*

Imaginons donc un cristal isotrope et un cristal hétérotrope et considérons une section faite dans chacun d'eux par un plan passant par deux axes du cristal ; ces axes seront quelconques pour le cristal isotrope et l'un d'eux sera l'axe optique pour le cristal hétérotrope.

Le plan passant dans ces conditions par le milieu isotrope traversera une tranche de molécules et déterminera par sa section avec chacune d'elles un carré ; l'ensemble de ces carrés est représenté par la figure ci-contre.



Ces carrés, par suite de nos hypothèses, ont leurs mouvements vibratoires polarisés parallèlement aux deux axes qui se trouvent dans le plan sécant, et on doit admettre que leurs trajectoires suivant ces deux directions sont de même longueur, puisque leur masse est la même et que la température du cristal est uniforme : l'éther qui remplit les espaces intermoléculaires, étant frappé par des faces de molécules égales et animées de vitesses égales dans tous les sens, sera sollicité par des actions égales et on ne peut donc entrevoir de ce chef une compression plutôt dans un sens que daus un autre ; par conséquent, il n'y en aura pas. Seulement, par suite de ces mouvements, l'éther du cristal se trouvera dans un état de densité tout différent de l'éther d'un autre milieu, de l'air, par exemple, chez lequel les molécules possèdent des espaces intermoléculaires considérables et participent

à des mouvements différents. On peut dire que, par suite des compressions successives que subit l'éther dans le cristal, sa densité sera plus grande que dans l'air atmosphérique ; par conséquent le cristal réfractera la lumière, mais il la réfractera simplement.

Il n'en est plus de même dans le cas d'un milieu hétérotrope.

Ici le plan considéré détermine par sa section avec des molécules parallélipipédiques des rectangles et non des carrés ; la section pourra être représentée par la figure ci-contre. Nous sommes conduits à admettre, pour les mêmes raisons que précédemment, que les vitesses de ces molécules doivent être les mêmes dans tous les sens ; donc, de ce chef, l'éther ne subira aucune modification dans sa densité.

Mais si l'on tient compte maintenant des dimensions des sections moléculaires, on arrive à un tout autre résultat. Il est facile de voir, en effet, que la portion de l'éther comprise entre les grandes faces des molécules devra subir une compression plus grande que la partie comprise entre les petites faces. On peut le démontrer en analysant le mouvement de ces molécules, mais cette méthode nous entraînerait dans des développements que nous n'avons pas cru devoir donner maintenant à cette communication ; il nous sera donc permis d'employer la comparaison suivante pour arriver à rendre la chose claire.

L'éther devant être envisagé comme un fluide pénétrant les espaces intermoléculaires du cristal, on est autorisé à

dire que si l'on tentait de faire mouvoir en tous sens dans un liquide un système tel que celui représenté par une tranche de molécules parallélipipédiques, on rencontrerait une résistance bien plus grande au mouvement dans une direction perpendiculaire aux grandes faces des parallélipipèdes qu'au mouvement dans une direction perpendiculaire aux petites faces. Si nous nous reportons maintenant au cas qui nous occupe, il est évident que l'éther opposera une résistance plus grande au mouvement des grandes faces qu'au mouvement des petites faces des molécules ; et comme l'éther est un milieu élastique, il en résultera une compression plus grande dans un sens que dans l'autre ; l'élasticité de l'éther sera donc aussi plus grande dans une direction que dans l'autre et le cristal sera biréfringent.

On pourrait objecter que, l'éther étant un fluide, une pression exercée sur lui dans un sens doit se transmettre également dans tous les sens ; mais cette objection n'est que spécieuse, car le principe de Pascal n'est applicable que dans le cas d'une pression stationnaire et non dans le cas d'une pression émanant d'un mouvement vibratoire.

Il est évident que ces propositions ne sont fondées qu'à condition que les choses se passent d'une façon aussi simple que cette analyse le demande. Or, dans les considérations que nous venons d'émettre, nous avons admis implicitement que les molécules du cristal vibrent en nombre égal dans la direction de chaque axe ; il n'est pourtant pas démontré qu'il doive en être ainsi ; le contraire est même plus probable, puisque la facilité des clivages n'est pas la même dans la direction de chaque axe. Ce point est capital, car il peut faire entrevoir pour-

quoi un cristal à un axe optique et dont l'axe cristallographique est plus grand que les autres, ne représente pas toujours un cristal à axe optique positif. En effet, si le nombre des molécules qui vibrent dans le sens de l'axe cristallographique est plus grand que le nombre de celles qui vibrent dans une direction perpendiculaire à la première, il doit nécessairement en résulter une compression plus grande de l'éther dans un sens perpendiculaire à l'axe optique. Il n'est pas à dire non plus qu'il faille chercher seulement dans le nombre relatif des molécules vibrant dans ces directions le motif de ce phénomène; on pourrait encore soulever beaucoup de questions à ce sujet, mais nous croyons ne pas devoir le faire pour le moment parce que, certaines données expérimentales faisant encore défaut, un raisonnement rigoureux n'est pas possible.

Il est à peine nécessaire de faire remarquer que ce que nous venons de dire peut s'appliquer également à l'interprétation des phénomènes que présentent les milieux isotropes *après compression*. Le verre, par exemple, jouit de la propriété de réfracter simplement la lumière quand il n'a pas été comprimé, c'est-à-dire quand le mouvement vibratoire de ses molécules n'est pas polarisé. Après compression, les choses ont changé ; mais nous avons vu que la pression avait la propriété de déterminer une polarisation, une orientation des molécules : dès lors la double réfraction doit se manifester.

Nous n'abandonnerons pas ce paragraphe sans appeler l'attention sur un point important: nous avons admis pour plus de facilité que le mouvement vibratoire des molécules agissait sur l'éther, tandis qu'au contraire c'est le mouve-

ment ondulatoire de l'éther qui agit sur les molécules, puisque c'est par son intermédiaire que se propage le calorique. Il est aisé de s'assurer qu'en ce qui concerne nos déductions, il est indifférent de considérer comme cause le mouvement vibratoire des molécules ou le mouvement ondulatoire de l'éther; l'effet produit reste le même.

Nous n'entreprendrons pas l'examen des phénomènes de polarisation rotatoire, parce que ce ne sont pas des phénomènes propres aux cristaux seuls, ou mieux, dépendant de l'état cristallin des corps : la preuve en est que les liquides peuvent aussi dévier le plan de polarisation.

Nous venons de voir que nos hypothèses, loin de rencontrer des difficultés dans l'interprétation des propriétés mécaniques et optiques des cristaux, peuvent au contraire en fournir une explication; portons maintenant nos investigations dans une autre direction.

Le système cristallin auquel appartient un corps étant déterminé par la forme de sa molécule primitive, et celle-ci étant fixée par le nombre de volumes atomiques qu'elle renferme, il en résulte que l'inspection de la *formule moléculaire cristallographique* d'un cristal devra nous renseigner sur son système. Ainsi, tous les corps cristallisant dans le système régulier devront posséder une formule moléculaire traduisant un nombre de volumes atomiques égal à 8, 6 ou 4, selon que la forme primitive du cristal sera un cube, un octaèdre ou un tétraèdre. Or, la formule moléculaire cristallographique sera toujours un multiple entier de la formule chimique du corps : il faut donc que le nombre de volumes atomiques que celle-ci représente soit *pair* pour que, multiplié dans les cas les

plus simples par 4, 3, 2 ou 1, elle conduise à la molécule cristallographique.

Les molécules cristallographiques des corps appartenant au système tétragonal devront présenter les mêmes caractères.

Il n'en sera pas de même pour le système hexagonal. Celui-ci se décomposera pour nous en deux groupes que nous ne pourrons pas confondre. Le premier, ou groupe hexagonal, a pour forme primitive le prisme hexagonal : il est déterminé par ses douze sommets ; par conséquent, la formule chimique des corps appartenant à ce groupe devra non seulement présenter un volume atomique de nombre pair ou multiple de *deux*, mais encore de *trois* ($3 \times 2 \times 2 = 12$). Le second groupe, ou rhomboédrique, a pour forme primitive le rhomboèdre, déterminé par ses huits sommets : il ne sera donc plus de rigueur ici que le nombre de volumes atomiques auquel conduit la formule chimique soit multiple de *trois*, il suffira qu'il soit multiple de *deux*.

Il est inutile, pensons-nous, de montrer les conditions auxquelles doivent satisfaire le nombre de volumes atomiques des corps appartenant aux trois autres systèmes.

Avant de passer à l'analyse des formules chimiques des cristaux, nous ferons remarquer que les espèces chimiques représentant toujours des atomicités satisfaites *réciproquement*, et les formules chimiques traduisant ce fait, l'analyse d'une formule par nos hypothèses devra nous amener invariablement un nombre pair exprimant le volume atomique de la molécule ; cette analyse ne pourra donc pas donner d'une façon immédiate un critérium pour reconnaître la valeur de nos hypothèses dans le cas des systèmes

I, II, IV, V et VI. Cependant le système III présente une heureuse exception, car nous venons de voir que les corps holoédriques appartenant à ce système devront présenter un volume atomique non seulement multiple de 2, mais encore de 3. Nous possédons donc dans ces corps le critérium qui nous échappe dans les autres : c'est pour cette raison que l'on ne trouvera dans ce qui suit qu'un nombre relativement faible d'exemples se rapportant aux cinq systèmes cités, tandis que nous avons accumulé les exemples relatifs au système hexagonal.

Pour rendre claire la marche à suivre dans l'analyse des formules chimiques, entrons dans quelques détails touchant l'analyse de quelques formules Na Cl et $Ba\,Cl^2$ etc., qui représentent des corps cristallisant dans le système cubique. Na Cl est une molécule composée de *deux atomes monoatomiques*, son volume atomique sera donc 2 ; or, la formule Na Cl ne représente qu'un rapport d'atomes et ne traduit pas le nombre d'atomes entrant dans la composition du cristal lors de la génération de sa forme primitive ; il suffit de constater que 2 est un sous-multiple du chiffre 8 exprimant le nombre des sommets du cube.

D'autre part, la molécule $Ba''\,Cl^2$ renferme trois atomes ; or 3 n'est pas un sous-multiple de 8, mais, appliquant notre hypothèse, nous dirons que Ba'' étant biatomique occupera 2 volumes et Cl^2 occupera aussi 2 volumes, donc $2 + 2 = 4$, sous-multiple de 8.

Passons au cas des corps cristallisant dans le système hexagonal, tels que $K^2\,S\,O^4$, $Ca\,CO^3$, $Na\,H^2\,P\,O^4 + H^2\,O$, etc., etc.

$K^2\,S\,O^4$ compte en tout 7 atomes, chiffre qui n'a pas de

rapport simple avec 12, exprimant le prisme hexagonal, mais :

$$K^2 = 2 \text{ volumes.}$$
$$S'' = 2 \quad »$$
$$O''^4 = 8 \quad »$$

12 c. q. f. d.

de même pour $Ca\,CO^3$:

$$Ca'' = 2 \text{ volumes.}$$
$$C^{IV} = 4 \quad »$$
$$O''^3 = 6 \quad »$$

12 c. q. f. d.

et encore $Na\,H^2\,P\,O^4 + H^2\,O$:

$$Na = 1 \text{ volume.}$$
$$H^2 = 2 \quad »$$
$$P''' = 3 \quad »$$
$$O''^4 = 8 \quad »$$
$$H^2 = 2 \quad »$$
$$O'' = 2 \quad »$$

$$18 = 2 \times 3 \times 3$$

Voici maintenant des séries d'exemples se rapportant aux corps cristallisant dans le système régulier et dans le système hexagonal, pris au hasard dans le domaine de la minéralogie et de la chimie.

NOMS.	FORMULE chimique.	Volume atomique
Système régulier.		
Périclase.	MgO	4
	MnO	4
	CdO	4
	NiO	4
Spinelle	MgO, Al^2O^3	16
Gahnite	ZnO, Al^2O^3	16
Hercynite	FeO, Al^2O^3	16
Franklinite	ZnO, Fe^2O^3	16
Fer chromé	FeO, Cr^2O^3	14
Cuivre sulfuré	Cu^2S	6
	MnS	4
Galène.	PbS	4
	Ag^2S	4
	$PbSe$	4
	FeS^2	6
Sel de Schlippe	$3Na^2S, Sb^2S^5 + 18\,H^2O$	100
Fahlerz	$4M''S\ R''S$ où $M =$ Cu, Hg, Zn ou Fe, $R =$ As ou Sb.	26
Chlorure d'ammonium . .	H^4NCl	8
Bromure » . .	H^4NBr	8
Cyanure » . .	H^4NCN	14
Chlorure de rubidium. . .	$RbCl$	2
» césium. . . .	$CsCl$	2
» sodium . . .	$NaCl$	2
Iodure de sodium	NaI	2
Bromure »	$NaBr$	2
Fluorure »	$NaFl$	2
» de calcium	$Ca''Fl^2$	4
Chlorure de lithium	$LiCl$	2
Grenats	$3[2M''O, SiO^2] + 2M'''^2O^3, 3SiO^2$	$72 = 9 \times 8$
Leucite	$K^2O, SiO^2 + Al^2O^3, 3SiO^2$	$48 = 6 \times 8$
Analcime.	$NaO, SiO^2 + Al^2O^3, 3SiO^2 + H^2O$	$56 = 7 \times 8$

NOMS.	FORMULE chimique.	Volume atomique
	Système hexagonal.	
Arsenic	As'''^2	6
Antimoine	Sb'''^2	6
Bismuth	Bi'''^2	6
Saphir, Corindon	Al^2O^3	12
Ilménite	$TiFeO^3$	12
	$Sb^2S^3, 3Ag^2S$	18
	$As^2S^3, 3Ag^2S$	18
Les combinaisons du chlorure de platine avec les chlorures de Mg, Zn, Mn, Fe, Cu, Ni, dont la fornmule est . .	$PtCl^4, M''Cl^2 + 6H^2O$	36
	$SnCl^4, M''Fl^2 + 6H^2O$	36
	$ZrFl^4, ZnFl^2 + 6H^2O$	36
Tous les carbonates répondant à la formule	$R''CO^3$	12
Les dithionates	$M''S^2O^6$	18
Eméraude	$Al^2O^3, 3BeO, 6SiO^2$	$72=6\times12$
	ou $Al^2O^3, 3Be, 4Si^2O^3$	$72=$
Dioptase	$3CuO, 2Si^2O^3 + 3H^2O$ ou	$48=6\times8$
	$CuO, SiO^2 + H^2O$	16
Néphéline.	SiO^2, Al^2O^3, H^2O	24
Chabasie	$CaO, Al^2O^3, 4SiO^2, 6H^2O$	72
Ottrélite	$3(MgO, FeO, SiO^2) + Al^2O^3(SiO^2)^3 + 3H^2O$	$96=8\times12$

Il va de soi que l'on pourrait encore augmenter considérablement cette liste, mais nous le croyons inutile

parce que nos hypothèses trouveront une preuve plus grande dans l'inspection des *phénomènes d'isomorphisme* que dans l'accumulation d'exemples qui pourraient même paraître choisis à dessein, quoiqu'il n'en ait pourtant pas été ainsi.

On sait qu'on a déduit de l'isomorphisme que les molécules de deux corps isomorphes avaient mêmes dimensions et contenaient un nombre égal d'atomes. On s'est souvent servi de cette proposition pour déterminer le poids atomique des corps; cependant de nombreuses exceptions à la règle sont venues jeter le doute sur son exactitude. C'est ainsi, par exemple, que le manganate de baryum et le sulfate de sodium sont isomorphes (Gmelin-Kraut's *Handbuch der Chemie*, *sechste Auflage*. t. I, p. 55), quoique les parties correspondantes de baryum et de sodium se substituent dans ces corps en nombres atomiques inégaux. Si nous appliquons nos hypothèses à ce cas, l'exception disparaît complétement; ainsi :

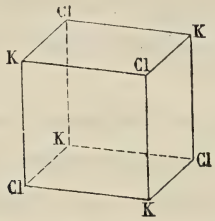
$$Ba''Mn''O''^4 = 12 \text{ volumes}$$

$$Na'^2S''O''^4 = 12 \quad »$$

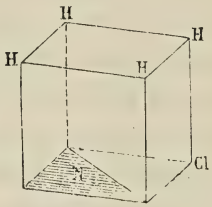
l'isomorphisme de ces deux corps démontre donc que Na'^2 occupe le même volume que Ba'', en un mot que l'atome biatomique occupe le même volume que deux atomes monoatomiques.

Le chlorure de potassium, le chlorure d'ammonium et le cyanure de potassium nous offrent un second exemple analogue au premier. Ces trois corps sont isomorphes et leur molécule contient pourtant respectivement 2, 6 et 3 atomes. Ces difficultés disparaissent également par nos

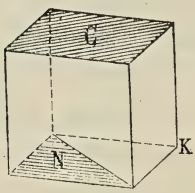
hypothèses ; ainsi, pour nous, le cube de KCL sera composé de 4KCL = 8 volumes, de la façon suivante :



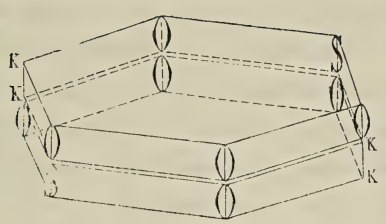
dès lors le H^4NCl = 8 volumes sera

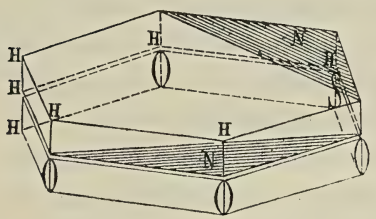


et le KNC = 8 volumes sera



Nous citerons encore l'exemple suivant : Le sulfate de potassium est isomorphe du sulfate d'ammonium, quoique la molécule de l'un compte sept atomes et celle de l'autre quinze. Le volume du K^2SO^4 = 12, celui du $(H^4N)^2SO^4$ = 24; puisque les molécules cristallines de ces corps ont même volume, nous devrons admettre que la molécule cristalline de sulfate de potassium contient $2K^2SO^4$; les deux cristaux pourront donc être figurés comme suit :





Pour faciliter la représentation graphique, nous avons adopté la forme du prisme hexagonal ; ce choix est d'ailleurs justifié par les remarques de Mitscherlich et de de Sénarmont. (Pogg. Ann. : XVIII, 169, LVIII, 468).

Le sulfate d'ammonium se trouve ainsi traduit comme étant une combinaison moléculaire de $2H^3N$ et H^2SO^4, combinaison qui doit se décomposer en ses éléments à une certaine température : on sait qu'il en est effectivement ainsi. Le sulfate de potassium cristallisé peut se scinder aussi en ses éléments K^2SO^4 et K^2SO^4 par l'action de la chaleur, mais comme ces éléments sont identiques, le moyen de s'assurer du fait échappe; nous ferons seulement remarquer que le sulfate de potassium perd sa transparence avant de fondre : n'y aurait-il pas là l'indice de la destruction de la molécule cristalline?

Remarque. — Lorsque les deux sels que nous venons de considérer passent à l'état de sels acides, le premier, $KHSO^4$, a encore un volume atomique égal à 12, mais le second, $(NH^4)HSO^4$, a un volume 18; ils ne peuvent plus d'après cela être isomorphes.

Dans une intéressante étude sur la composition de certains silicates, Streng (1) a discuté les vues de Weltzien et de Tschermak concernant la classification de ces espèces chimiques; il a montré que les propositions de ces minéralogues, bonnes quant au fond, rencontraient pourtant des difficultés sérieuses, provenant de ce que la loi de Mitscherlich concernant l'isomorphisme ne se vérifie pas dans toute sa rigueur. Les faits puisés dans ce que l'on a appelé l'isomorphisme polymère sont là pour le prouver : ainsi dans les felsdspaths anorthiques, *un* atome de calcium est remplacé, souvent dans une seule et même espèce, par *deux* atomes de sodium ; de plus, dans les augites et les hornblendes, *deux* atomes d'aluminium sont remplacés par *trois* atomes de silicium. Ces difficultés disparaissent également par l'application de nos hypothèses; elles viennent même les démontrer, car elles permettent de poser :

$$1 \text{ vol. } Ca'' = 2 \text{ vol. } Na$$
$$2 \text{ vol. } Al''' = 3 \text{ vol. } Si^{IV}$$

Les conclusions à tirer de ces faits sont manifestes. Streng les a formulées dans la loi suivante : « Dans les combinaisons de même forme, c'est-à-dire dans les combinaisons comparables entre elles, les parties constituantes se remplacent tantôt en nombres d'atomes égaux (isomorphisme monomère), tantôt en nombres d'atomes inégaux mais équivalents entre eux (isomorphisme polymère). »

Il est surprenant qu'après avoir démontré cette loi, Streng ne l'ait pas généralisée en disant que l'atomicité

(1) Neues Jahrbuch für Mineralogie, etc., 4 und 5 Heft, 1865.

est une fonction du volume qu'occupent les atomes des éléments.

Les exemples suivants, recueillis par Streng, contribueront à démontrer la chose.

Ag'^2S'' est isomorphe avec $Ni''S''$, c'est-à-dire que deux atomes d'argent monoatomique occupent le même volume qu'un atome de nickel biatomique.

D'après Nicklès, les corps $Pb(NO^3)^2$ et $Pb(NO^2)^2 + H^2O$ sont isomorphes ; donc H^2 occupe le même volume que O.

D'après Marignac , $SiO^2 + 12WO^3 + 4H^2O$ est isomorphe avec $SiO^2 + 12WO^3 + 2BaO + 2H^2O$, par conséquent $Si^{IV}\ W''^{12}H'^8O''^{42}$ est isomorphe avec

$$Si^{IV}\ W''^{12} \left\{ \begin{matrix} H'^4 \\ \\ Ba''^2 \end{matrix} \right\} O''^{42}$$

c'est-à-dire que $2Ba''$ remplace $4H'$ ou que Ba'' a le même volume que 2H.

Dans le groupe des augites et des hornblendes, on rencontre les deux silicates isomorphes $RO.SiO^2$ et $3RO + 2Al^2O^3$ où $R''^3Si^{IV}\ {}^3O''^9$ est isomorphe avec $R''^3\ Al^{VI\,2}\ O''^9$ or, Al^2 représente 12 volumes et 3Si aussi.

D'après Rammelsberg, $R''^3.Si^{IV}\ {}^3O^9$ serait isomorphe avec $Fe^{VI}\ Si^{IV}\ {}^3O''^9$, ce qui montre que $3R''$ occupent le même volume que Fe^{VI} .

Ensuite : $2\ (Mg^3\ Fe^4\ O^{15}) = Mg''^6 \left\{ \begin{matrix} Fe^{VI\ 3} \\ \\ Fe^{VI\ 3} \end{matrix} \right\} O''^{30}$ est isomorphe avec $5\ (R^3\ M\ O^6) = R''^6 \left\{ \begin{matrix} Al^{VI\ 5} \\ \\ R''^9 \end{matrix} \right\} O''^{30}$

d'où l'on voit que 3 Fe^{VI} qui compte 18 volumes ato-

miques est isomorphe avec 9 R'', qui compte aussi 18 volumes atomiques.

D'après Marignac, $Cu\,Fl^2 + Ti\,Fl^4$ et $Cu\,Fl^2 + W\,Fl^6 + Cu\,O, W\,O^3$ sont isomorphes : on peut écrire ces formules ainsi :

$$Cu''\,Ti^{IV}\left\{\begin{matrix} Fl'^4 \\ Fl'^2 \end{matrix}\right. \text{et} \left.\begin{matrix} Cu''\,W'' \\ O'' \end{matrix}\right\}\left\{\begin{matrix} Fl'^4 \\ O'' \end{matrix}\right.$$

on voit alors que Ti^{IV}, qui représente 4 volumes est remplacé par W'' et O'', qui ensemble représentent 4 volumes; ensuite 2 Fl' est remplacé par O''.

Prenons maintenant quelques exemples parmi les silicates isomorphes :

$$\text{Anorthite} = \left.\begin{matrix} R''Al^{VI\,2} \\ R''Al^{VI\,2} \end{matrix}\right\} Si^{IV\,4}O''^{16}, \text{Albite} = \left.\begin{matrix} R''Al^{VI} \\ Si^{IV\,2} \end{matrix}\right\} Si^{IV\,4}\,O''^{16}$$

par conséquent $R''\,Al^{VI\,2}$, en tout 8 volumes, sont remplacés dans l'albite par $Si^{IV\,2}$, également de 8 volumes.

D'après Rammelsberg, on rencontre dans la série des staurolithes l'isomorphisme de :

$$\left.\begin{matrix} R''^2\,Al^{VI\,4} \\ R''^2\,Al^{VI\,4} \end{matrix}\right\} Si^{IV}\,i^4\,O''^{36} \text{ avec } \left.\begin{matrix} R''^2\,Al^{VI\,4} \\ Si^{IV\,7} \end{matrix}\right\} Si^{IV\,4}\,O''^{36}$$

$R''^2\,Al^{VI\,4}$ représentent 28 volumes atomiques, ainsi que $Si^{IV\,7}$.

Démontrons encore par quelques exemples comment d'autres cas d'isomorphisme peuvent trouver une interprétation par nos hypothèses. Les formules suivantes ont été puisées dans le *Manuel de minéralogie* de Rammelsberg.

$$\left.\begin{array}{l}\text{La wernerite} = R''^{6}\,Al^{vi\,4}\,Si^{iv\,9}\,O''^{36} = \left.\begin{array}{c}R''^{6}\\ Al^{vi\,2}\end{array}\right\} Al^{vi\,2}\,Si^{iv\,9}\,O''^{36},\\ \text{La starcolite} = R''^{9}\,Al^{vi\,3}\,Si^{iv\,9}\,O''^{36} = \left.\begin{array}{c}R''^{6}\\ R''^{3}\end{array}\right\} Al^{vi\,2}\,Si^{iv\,9}\,O''^{36}\\ \text{et la humboldtilite} = R''^{12}\,Al^{vi\,2}\,Si^{iv\,9}\,O''^{36} = \left.\begin{array}{c}R''^{6}\\ R''^{6}\end{array}\right\} Al^{vi\,2}\,Si^{iv\,9}\,O''^{36}\end{array}\right\}\text{sont isomorphes.}$$

Par conséquent $Al^{vi\,2}$ du volume atomique 12 sont remplacés par $R''^{3}\,Al^{vi}$ et par R''^{6}, qui ont aussi chacun le même volume 12.

D'un autre côté, l'épidote $= \left.\begin{array}{c}R''^{6}\\ Al^{vi}\end{array}\right\} Al^{vi\,3}\,Si^{iv\,9}\,O''^{36}$ est isomorphe avec l'orthite $= \left.\begin{array}{c}R''^{6}\\ R''^{3}\end{array}\right\} Al^{vi\,3}\,Si^{iv\,9}\,O''^{36}$

ici aussi Al^{vi}, de volume 6, se trouve remplacé par trois atomes de R''; donc R'' occupe le 1/3 du volume occupé par Al^{vi}.

L'ægirine $\left.\begin{array}{c}fe''\\ Ca''^{3}\end{array}\right\} Na'^{6}\,fe''^{2}\,Fe^{vi\,3}\,Si^{iv\,18}\,O''^{54}$ est isomorphe avec l'achmite $= \left.\begin{array}{c}Na'^{2}\\ Fe^{vi}\end{array}\right\} Na'^{6}\,fe''^{2}\,Fe^{vi\,3}\,Si^{iv\,18}\,O''^{54}$ ce qui prouve que trois atomes de calcium occupent le même volume qu'un groupe ferricum; on a, en effet, dans les deux cas 6 volumes atomiques. On voit aussi qu'un groupe ferrosum, du volume 2, occupe le même espace que deux atomes de sodium.

Nous croyons inutile de multiplier davantage ces exemples tirés de l'isomorphisme polymère ; nous allons

maintenant voir comment les choses se passent dans le cas de l'isomorphisme monomère. On verra par les exemples suivants que les groupes de corps isomorphes comptent exactement le même nombre de volumes atomiques ou, quand ce nombre est différent, il est un multiple simple de celui auquel il doit être comparé. Nous avons accumulé un grand nombre d'exemples parce que ces derniers ne constituent pas des preuves directes pour nos hypothèses; ce n'est que par la réunion d'un grand nombre de faits que l'on pourra se former une conviction à leur égard. C'est guidé par cette considération que nous avons transcrit ici la table suivante, tirée du *Dictionnaire de chimie pure et appliquée* par Ad. Wurtz, t. II, p. 153. On verra que les groupes de corps isomorphes présentent, à quelques exceptions près et sur lesquelles nous reviendrons, un même volume atomique.

NOMS.	FORMULE chimique.	Volume atomique.
Système régulier.		
(1) Chlorure de potassium	KCl	2
» de sodium .	NaCl	2
» de lithium .	LiCl	2
» d'ammonium	H_4NCl	8
» de cœsium .	CsCl	2
» de rubidium.	RbCl	2
» de thallium .	TlCl	2
Bromure de potassium.	KBr	2
» de sodium .	NaBr	2
» d'ammonium	H_4NBr	8
Iodure de potassium.	KI	2
» de sodium . .	NaI	2
» d'ammonium .	H_4NI	8

NOMS.	FORMULE chimique.	volume atomique.
Fluorure de potassium	KFl	2
» de sodium. .	NaFl	2
(2) Sulfure de plomb. .	PbS	4
Séléniure de plomb .	PbSe	4
(3) Bisulfure de fer . .	FeS^2	6
» de manganèse	MnS^2	6
Arséniosulf. de cobalt.	2CbAsS	14
» de nickel.	2NiAsS	14
Antimoniosulfure de nickel	2NiSbS	14
(4) Oxyde de magnésium	MgO	4
» de nickel . .	NiO	4
(5) Acide antimonieux .	Sb^2O^3	12
» arsénieux . .	As^2O^3	12
(6) Groupe des spinelles :		
Oxyde alumino-magnésien.	$MgAl^2O^4$	16
» » ferreux .	$FeAl^2O^4$	16
» » zincique .	$ZnAl^2O^4$	16
» ferrico-magnésien	$MgFe^2O^4$	14
» » zincique .	$ZnFe^2O^4$	14
» » ferreux . .	$FeFe^2O^4$	14
» chromico-ferreux.	$FeCr^2O^4$	14
» de titane et de fer	$TiFeO^4$	14
(7) Nitrate de baryum .	$Ba(NO^3)^2$	20
» de strontium.	$Sr(NO^3)^2$	20
» de plomb . .	$Pb(NO^3)^2$	20
(8) Chlorate de sodium .	$NaClO^3$	8
Bromate de sodium .	$NaBrO^3$	8
Iodate d'ammonium .	$(H^5N)\ IO^3$	14

NOMS.	FORMULE chimique.	Volume atomique.
(9) Chlorate de nickel .	$Ni(ClO^3)^2+6H^2O$	40
» de cobalt .	$Cb(ClO^3)^2+6H^2O$	40
» de cuivre .	$Cu(ClO^3)^2+6H^2O$	40
Bromate de magnesium	$Mg(BrO^3)^2+6H^2O$	40
» de zinc . .	$Zn(BrO^3)^2+6H^2O$	40
» de nickel .	$Ni(BrO^3)^2+6H^2O$	40
» de cobalt. .	$Cb(BrO^3)^2+6H^2O$	40
(10) Groupe des grenats :		
Grossulaire	$CaAl^2Si^3O^{10}$	40
Pyrope	$MgAl^2Si^3O^{10}$	40
Almandine	$FeAl^2Si^3O^{10}$	40
Spessartite	$MnAl^2Si^3O^{10}$	40
Mélanite.	$CaFe^2Si^3O^{10}$	38
Ouvarowite. . . .	$CaCr^2Si^3O^{10}$	38
(11) Chloroplatinate de potassium . .	K^2PtCl^6	12
» d'ammonium.	$(NH^3)^2PtCl^6$	24
Chloroiridate de potassium . . .	K^2IrCl^6	12
» d'ammonium.	$(NH^4)^2IrCl^6$	24
Chlorostannate de potassium . .	K^2SnCl^6	12
» d'ammonium.	$(NH^3)^2SnCl^6$	24
Chloropalladate de potassium . ,	K^2PdCl^6	12
» d'ammonium.	$(NH^3)^2PdCl^6$	24
(12) Groupe des aluns :		
Alumino-ammonique.	$Al^2(NH^3)^2(SO^4)^4+24H^2O$	156=26×6
» potassique .	$K^2Al^2(SO^4)^4+24H^2O$	144=24×6
» lithique . .	$Al^2Li^2(SO^4)^4+24H^2O$	144
» thallique . .	$Al^2Tl^2(SO^4)^4+24H^2O$	144

NOMS.	FORMULE chimique.	Volume atomique.
Ferrico-potassique. .	$Fe^2K^2(SO^4)^4 + 24H^2O$	144
» ammonique.	$Fe^2(NH^3)^2(SO^4)^4 + 24H^2O$	156
Manganico-potassique.	$Mn^2K^2(SO^4)^4 + 24H^2O$	144
» ammonique.	$Mn^2(NH^3)^2(SO^4)^4 + 24H^2O$	156
Chromico potassique. .	$Cr^2K^2(SO^4)^4 + 24H^2O$	144
» ammonique .	$Cr^2(NH^3)^2(SO^4)^4 + 24H^2O$	156

Système tétragonal.

(1) Oxyde stannique . .	SnO^2	8
» titanique . .	TiO^2	8
(2) Sulfate de nickel . .	$NiSO^4 + 7H^2O$	40
Séléniate de nickel. .	$NiSeO^4 + 7H^2O$	40
» de zinc . .	$ZnSeO^4 + 7H^2O$	40
(3) Phosphate de potasse.	KH^2PO^4	14
Arséniate de potasse .	KH^2AsO^4	14
Phosph. d'ammonium.	$NH^4.H^2PO^4$	20
Arséniate » .	$NH^4.H^2AsO^4$	20
(4) Sulfate d'argent ammoniacal . . .	$Ag^2SO^4.2NH^3$	24
Séléniate d'argent ammoniacal . . .	$AgSeO^4.2NH^3$	24
Chromate d'argent ammoniacal . . .	$AgCrO^4.2NH^3$	24
5) Sulfate de cuivre . .	$CuSO^4 + 6H^2O$	36
» de magnésie .	$MgSO^4 + 6H^2O$	36
» de zinc. . .	$ZnSO^4 + 6H^2O$	36
» de nickel . .	$NiSO^4 + 6H^2O$	36

NOMS.	FORMULE chimique.	Volume atomique.
(6) Tungstate de calcium.	$CaWO^4$	12
» de plomb .	$PbWO^4$	12
Molybdate de plomb .	$PbMoO^4$	12
Système rhomboédrique.		
(1) Arsenic	As^2	6
Antimoine	Sb^2	6
Bismuth	Bi^2	6
(2) Alumine	Al^2O^3	12
Oxyde ferrique. . .	Fe^2O^3	12
» ferricotitanique.	$FeTiO^3$	12
» chromique. .	Cr^2O^3	12
(3) Carbonate de calcium.	$CaCO^3$	12
» de magnésium.	$MgCO^3$	12
» de manganèse.	$MnCO^3$	12
» de zinc . . .	$ZnCO^3$	12
» de fer . . .	$FeCO^6$	12
(4) Sulfo-antimonite d'argent	Ag^3SbS^3	12
Sulfarsénite d'argent.	Ag^3AsS^3	12
(5) Sulfure de cadmium .	CdS	4
» de zinc. . .	ZnS	4
(6) Hyposulfate de calcium	$CaS^2O^6+4H^2O$	34
» de strontium.	$SrS^2O^6+4H^2O$	34
» de plomb . .	$PbS^2O^6+4H^2O$	34
(7) Chlorophosphate de calcium	$Ca^5(PO^4)^3Cl$	44
Chlorophosphate de strontium . . .	$Cr^5(PO^4)^3Cl$	44
Chlorophosphate de plomb	$Pb^5(PO^4)^3Cl$	44
Chlorarséniate de plomb	$Pb^5(AsO^4)^3Cl$	44
Chlorovanadate »	$Hb^5(VdO^4)^3Cl$	44

NOMS.	FORMULE chimique.	Volume atomique.
(8) Fluozirconate de nickel	$NiZrFl^6+6H^2O$	36
Fluosilicate de nickel.	$NiSiFl^6+6H^2O$	36
Fluostannate de nickel.	$NiSnFl^6+6HO^2$	36
Fluozirconate de zinc.	$ZnSrFl^6+6H^2O$	36

Système orthorhombique.

(1) Acide arsénieux . .	As^2O^3	12
» antimonieux. .	Sb^2O^3	12
(2) Hydrate d'alumine. .	$Al^2H^2O^4$	18
» ferrique . .	$Fe^2H^2O^4$	18
» manganique .	$Mn^2H^2O^4$	18
(3) Carbonate de calcium .	$CaCO^3$	12
» de strontium	$SrCO^3$	12
» de baryum .	$BaCO^3$	12
» de plomb .	$PbCO^3$	12
(4) Sulfate de calcium. .	$CaSO^4$	12
» de strontium .	$SrSO^4$	12
» de baryum . .	$BaSO^4$	12
» de plomb . .	$PbSO^4$	12
(5) Sulfate de sodium . .	Na^2SO^4	12
» d'argent . .	Ag^2SO^4	12
Séléniate de sodium .	Na^2SeO^4	12
» d'argent. .	Ag^2SeO^4	12
(6) Sulfate de potassium .	K^2SO^4	12
» d'ammonium .	$(NH^3)^2SO^4$	24
» de thallium .	$TlSO^4$	12
Séléniate de potassium	K^2SeO^4	12
Chromate de »	K^2CrO^4	12
Manganate de »	K^2MnO^4	12
(7) Sulfate de magnésium.	$MgSO^4+7H^2O$	40
» de zinc . . .	$ZnSO^4+7H^2O$	40

NOMS.	FORMULE chimique.	Volume atomique.
Sulfate de nickel . .	$NiSO^4+7A^2O$	40
» de fer . . .	$FeSO^4+7H^2O$	40
» de cobalt . .	$ClSO^4+7H^2O$	40
(8) Sulfure d'antimoine .	Sb^2S^3	12
» d'arsénic . .	As^2S^5	12
(9) Nitrate de potassium.	KNO^3	10
» d'ammonium .	$(H^3N)NO^3$	16
» d'argent . .	$Ag\ NO^3$	10
(10) Phosphate de sodium.	$NaH^2PO^4+H^2O$	18
Arséniate de sodium.	$NaH^2PO^4+H^2O$	18

Système clinorhombique.

(1) Sulfate acide de potassium	$KHSO^4$	12
Séléniate acide de potassium	$KHSeO^4$	12
(2) Sulfate de calcium. .	$CaSO^4+2H^2O$	20
Séléniate de calcium .	$CaSeO^4+2H^2O$	20
(3) Sulfate de magnésium.	$MgSO^4+7H^2O$	40
» de zinc . . .	$ZnSO^4+7H^2O$	40
» de cobalt . .	$CbSO^4+7H^2O$	40
» de nickel . .	$NiSO^4+7H^2O$	40
» de fer . . .	$FeSO^4+7H^2O$	40
Séléniate de magnésium	$MgSeO^4+7H^2O$	40
» de cobalt . .	$CbSeO^4+7H^2O$	40
(4) Sulfate de fer . . .	$FeSO^4+6H^2O$	36
» de cobalt . .	$CbSO^4+6H^2O$	36
» de manganèse	$MnSO^4+6H^2O$	36
Séléniate de cobalt. .	$CbSeO^4+6H^2O$	36
(5) Sulfate de sodium. .	$Na^2SO^4+10H^2O$	52
Séléniate de sodium .	$Na^2SeO^4+10H^2O$	52
Chromate de sodium .	$Na^2CrO^4+10H^2O$	52

NOMS.	FORMULE chimique.	Volume atomique.
(6) Phosphate d'ammonium	$(NH^3)^2HPO^4$	26
Arséniate d'ammonium	$(NH^3)^2HAsO^4$	26
(8) Fluostannate de cuivre	$CuSnFl^6$	28
Fluosilicate de cuivre.	$CuSiFl^6$	28
Fluotitanate de cuivre	$CuTiFl^6$	28
Fluoxytungstate de cuivre	$CuW.Fl^6O$	28

Système anorthique.

(1) Sulfate de cuivre . .	$CuSO^4+5H^2O$	32
» de manganèse.	$MnSO^4+5H^2O$	32
» de fer . . .	$FeSO^4+5H^2O$	32
Séléniate de cuivre .	$CuSeO4+5H^2O$	32
» de manganèse.	$MnSeO^4+5H^2O$	32
(2) Bichromate de potassium	K^2Cr^2O7	20
Bichromate d'argent .	Ag^2Cr^2O7	20

Observations. — Nous avons omis à dessein le groupe des perchlorates du type orthorhombique, parce que la formule des perchlorates ne représente pas avec assez de certitude la grandeur de la molécule. — Le groupe des nitrates de sodium et de potassium, du type rhomboédrique, a été également omis, parce qu'il figurait déjà dans le type précédent. Quant au fluoxyniobate de potassium, du type clinorhombique, sa formule est trop douteuse pour pouvoir être prise en considération.

Nous devons appeler ici l'attention sur un fait de la plus haute importance et que l'on aura remarqué sans aucun

doute, en parcourant les nombreux exemples d'isomorphisme tant polymère que monomère précités. Dans les corps qui se présentent sous des formes différentes, tels que le fer, qui fonctionne tantôt comme ferrosum, tantôt comme ferricum, ce n'est que la partie active de l'atomicité qui peut être comptée comme volume atomique : ainsi le groupe ferrosum occupe un volume = 2. La signification de ces faits ne manque pas d'intérêt ; cependant leur interprétation étant toute chimique, nous ne l'aborderons que lorsque nous traiterons ces questions au point de vue chimique. Qu'il nous soit seulement permis d'émettre ici, sous bénéfice d'inventaire, l'idée que tous les corps polyatomiques sont composés. Nous entreprendrons sous peu les recherches expérimentales nécessaires pour résoudre la question.

Avant de terminer, nous devons encore toucher un point qui pourrait paraître, à première vue, infirmer nos hypothèses d'une manière manifeste ; nous voulons parler du polymorphisme.

D'après ce qui précède, on serait enclin à admettre que la forme cristalline que revêt une espèce chimique, est une fonction simple du nombre d'unités de volumes atomiques que compte sa molécule : ainsi le sulfure de plomb PbS renfermant 4 de ces unités devrait appartenir au premier système et à ce système seulement ; il en est cependant autrement : le sulfure de plomb peut cristalliser dans le troisième système. Il est facile de rendre compte de cette anomalie.

La question est double : on sait, en effet, que le polymorphisme peut se manifester sans changement dans la grandeur de la molécule ou à la suite d'une variation des

dimensions de celle-ci ; occupons-nous d'abord du premier cas et reprenons l'exemple du sulfure de plomb.

Comme tous les corps polymorphes d'ailleurs, le sulfate de plomb cristallise toujours dans le même système lorsque les conditions extérieures au sein desquelles le cristal prend naissance sont les mêmes ; c'est dans la variation de ces conditions que nous devons chercher la cause du polymorphisme.

La plus puissante de ces conditions est incontestablement *la température :* ainsi le sulfure de plomb, cristallisant à des températures relativement basses donne des rhomboèdres, et des cubes si la cristallisation se fait à une température plus élevée. Or, nous avons vu plus haut qu'au moment où une molécule prenait l'état solide, les centres d'oscillation de ses parties constituantes, ou mieux ses sommets, reçoivent des positions fixes et invariables, et que cette liaison provient de l'équilibre qui s'établit entre les forces moléculaires dont la tendance est de rapprocher les atomes, et l'action de la chaleur, qui a pour objet de les dissocier. Si l'un de ces facteurs varie, ou s'ils varient différemment tous deux, comme c'est le cas, il est évident qu'à des températures différentes doivent correspondre des états d'équilibre différents. Ce n'est pourtant pas à dire qu'il doit *en être ainsi pour tous les corps :* ainsi nous pouvons distinguer entr'autres deux cas, celui des corps dont la formule chimique représente directement le nombre de volumes atomiques nécessaires pour obtenir la forme cristalline primitive (le Na^2SO^4 dont le volume est 12 nous en offre un exemple) et celui des corps dont la formule chimique ne conduit qu'à un volume atomique sous-multiple du nombre de volumes de la forme primi-

tive; nous avons admis que les formes cristallines primitives étaient alors des combinaisons moléculaires de 2, 3, 4, ... fois la molécule chimique.

Considérons maintenant conjointement le sulfate de sodium et le sulfure de plomb : lorsque la température augmente, le cristal de PbS tendra à se dissocier avant Na^2SO^4, puisqu'il représente une combinaison moléculaire tandis que l'autre représente une combinaison atomique; les tensions du cristal PbS devront donc être différentes à des températures élevées qu'à des températures basses et il pourra résulter de ce chef un changement dans la valeur des angles du cristal : le rhomboèdre deviendra un cube. Entre les mêmes limites de température le sulfate de sodium ne subira pas de dissociation de même ordre que le sulfure de plomb, et ce corps sera monomorphe.

Le polymorphisme des corps simples nous présente un exemple du second cas mentionné plus haut.

Pour rendre compte de cette dernière anomalie, il suffit de démontrer que la molécule d'un corps simple diffère en grandeur dans les différentes formes cristallines que ce corps peut présenter. On pourrait certes invoquer à l'appui de cette opinion les phénomènes physiques différents que manifestent ces corps dans ces états, mais nous croyons pouvoir démontrer la chose plus directement.

Pour cela, considérons le polymorphisme du carbone ; et pour rendre la démonstration générale, admettons aussi la carbone amorphe dans notre raisonnement. Nous aurons donc à étudier le diamant, le graphite et le carbone amorphe.

On sait que Dulong et Petit ont démontré que la chaleur

atomique était une constante de la nature ; leur loi peut s'exprimer par la relation $AC = const$: où C est le calorique spécifique et A le poids atomique d'un corps élémentaire. A la vérité, la loi n'est rigoureuse pour aucun élément, le produit AC n'est pas constant, mais il varie entre certaines limites. Quoi qu'il en soit, de puissants motifs ont déterminé les physiciens à considérer cette loi comme l'expression de la vérité ; nous ferons comme eux.

Le calorique spécifique du diamant à été déterminé par Regnault et trouvé égal à 0.1469 ; celui du graphite a été l'objet d'un plus grand nombre de déterminations et les valeurs trouvées ne concordent pas fort bien ; nous prendrons donc la valeur moyenne des chiffres suivants, qui paraissent d'ailleurs être ceux qui méritent le plus de confiance :

Graphite naturel. . .	0,202	(Regnault.)
» » . . .	0,195	(Wüllner et Bettendorf.)
» des hauts-fourn.	0,197	(Regnault.)
» » . . .	0,166	(Kopp.)
» » . . .	0,196	(Wüllner et Bettendorf.)
Moyenne. .	0,191	

nous adopterons de plus pour le carbone amorphe le chiffre 0,241 de Regnault.

Mais on sait que la loi de Dulong et Petit n'est satisfaite pour le carbone dans aucun de ses états allotropiques ; la valeur de C est trop petite pour chacun d'eux, ce qui porte à croire, indépendamment de toute autre hypothèse, que la molécule de carbone dans ces états n'est pas comparable aux molécules des autres corps, c'est-à-dire que le nombre d'atomes qui la constitue est différent du

nombre d'atomes des molécules des autres corps et de plus, différent entre eux.

Sans rien préjuger sur le nombre absolu de ces atomes, on peut chercher leur rapport ; pour cela il suffit de résoudre AC = *const* : après avoir introduit les différentes valeurs de C pour les trois états du carbone. Mais il est évident que cette équation ne peut être satisfaite qu'à condition que les trois valeurs de A qu'on obtiendra soient inversement proportionnelles aux trois valeurs de C, c'est-à-dire qu'on doit avoir :

$$0{,}1469A = \text{const.}$$
$$0{,}1910A' = \text{const.}$$
$$0{,}2410A'' = \text{const, ou } A : A' = 0{,}1910 : 0{,}1469 = 8 : 6$$
$$A : A'' = 0{,}2410 : 0{,}1469 = 8 : 5$$
$$A' : A'' = 0{,}2410 : 0{,}1910 = 6 : 5$$

les nombres des atomes des molécules de diamant, de graphite et de carbone amorphe doivent donc être entre eux comme 8 : 6 : 5.

Or 8 pour nous figure un cube, 6 un hexagone ; ne serait-ce pas pour cela que le carbone cristallise dans le premier système pour donner le diamant et en hexagones pour former le graphite? Quant au chiffre 5, il n'appartient à aucune forme cristalline : ce carbone est amorphe.

On pourra faire sur ces considérations telles réserves qu'on voudra, mais nous croyons qu'on devra bien admettre que, si elles n'expriment pas réellement la vérité, il y a au moins là l'expression d'une singulière coïncidence.

Il va de soi que ces hypothèses rencontreront des difficultés, mais cela ne doit pas nous surprendre, car elles s'appuyent sur la notion de l'atomicité qui, loin d'être

fixée définitivement pour chaque corps, est encore l'objet de plus d'une discussion. Encore une fois, nous les considérons comme un moyen d'investigation plutôt que comme l'ébauche d'une théorie de la cristallisation.

Liége, le 15 décembre 1874.

NOTE

SUR

LE SOUFRE NATIF DE L'ARGILE PLASTIQUE D'ANDENNE,

PAR

AD. FIRKET ET L. GILLET.

Nous avons l'honneur de présenter à la Société des échantillons d'argile plastique d'Andenne renfermant du soufre à l'état libre (1).

Ils contiennent de petits nids de forme globuleuse, irrégulière, du volume d'un centimètre cube environ, formés de soufre jaune pâle, à texture sub-grenue. Les grains qui les constituent sont faiblement agrégés ; ils manifestent à la loupe une forme polyédrique indéterminable.

L'aspect de ce minéral présente beaucoup d'analogie avec celui du soufre que l'on a rencontré à la partie supérieure de quelques-uns de nos gîtes métallifères, et qui résulte de la décomposition de sulfures métalliques et de leur transformation en minerais oxydés.

Le soufre sur lequel nous attirons l'attention, a été rencontré dans une exploitation d'argile plastique située à

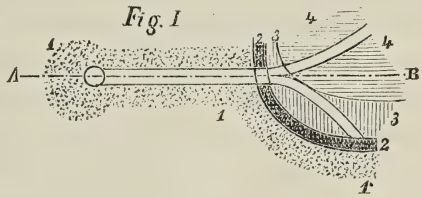
(1) La présence du soufre a été signalée à Haltinne, dans les argiles plastiques, par M. le professeur C. Malaise : *Manuel de Minéralogie pratique* ; Mons, 1873.

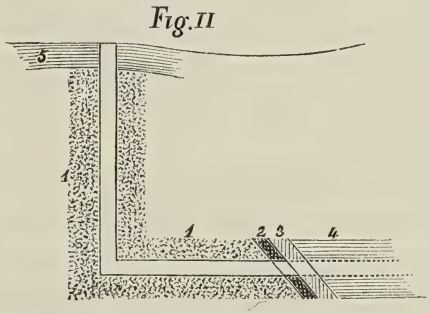
Lith. par G. Severeyns Bruxelles.

Froidebise, localité appartenant à la commune d'Andenne et peu distante de Haltinne. Cette exploitation porte le nom de fosse Genicot.

Les figures ci-dessous, à l'échelle de 1/1000, en donnent le plan, ou plutôt la coupe horizontale au niveau de 30 mètres de profondeur (fig. I), ainsi que la coupe verticale suivant la ligne AB du plan (fig. II).

1. Sable blanc quartzeux.
2. Argile plastique noire.
3. Argile plastique grise, fine, avec lignite et nids de soufre.
4. Argile plastique grise, maigre, avec lignite, pyritifère.
5. Terre végétale et limon.





Echelle de 1/1000.

Une galerie partant du puits à 30 mètres de la surface, après avoir traversé des sables blancs quartzeux sur 20 mètres de longueur, a atteint un amas d'argile reposant sur le sable et dont le contact avec celui-ci est incliné en ce point de 50° à 60°.

La partie de cet amas reconnue par l'exploitation, est formée de trois variétés d'argile plastique qui semblent

stratifiées les unes par rapport aux autres. Ce sont, en partant du bas, de l'argile noire; de l'argile grise à texture très-fine, renfermant du lignite ainsi que des nids de soufre; et enfin de l'argile grise, maigre, sableuse, pyritifère, renfermant également du lignite. L'argile intermédiaire est analogue par sa couleur et sa texture à celle où ont été trouvés à Francesse (commune de Gesves), les fossiles végétaux que l'un de nous a eu l'honneur de présenter à la Société dans une précédente réunion (1).

Le fait que nous signalons aujourd'hui est, selon nous, purement minéralogique et indépendant du mode de formation des argiles. Il ne prouve rien, ni pour, ni contre la voie geysérienne longtemps admise comme origine de ces dépôts. En effet, nous pensons que ce soufre natif est dû à une décomposition postérieure au dépôt du gîte, des sulfures de fer accompagnant les argiles, décomposition qu'ont favorisée les matières ligniteuses qu'elles renferment.

M. Gustav Bischof (2) a fait une étude très-complète des phénomènes qui ont donné naissance, dans ses divers gisements, au soufre natif. Il en conclut que le soufre libre ne peut avoir une origine primordiale, mais est un produit secondaire résultant, en général, de la décomposition de l'acide sulfhydrique.

Ses déductions sont basées sur de nombreux exemples parmi lesquels nous avons remarqué celui-ci : Walcher a parfaitement constaté dans les environs de Lubin, non

(1) Note sur des fossiles de l'argile plastique d'Andenne. Tome II, Bull., p. XLVIII.

(2) *Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie;* 2e édition, Bonn, 1864 ; t. I, p. 855 et suivantes.

loin de Lemberg (1), la formation de l'acide sulfhydrique par la décomposition du gypse sous l'action réductrice de matières organiques charbonneuses, et la production subséquente du soufre libre par l'action de l'oxygène de l'air sur cet acide sulfhydrique.

M. G. Bischof cite aussi des exemples de soufre natif dû, sans aucun doute, à la décomposition de sulfures métalliques (galène, pyrite, chalcopyrite) (2), faits analogues à ceux que nous avons rappelés en commençant et qui ont été constatés dans plusieurs de nos gîtes métallifères, notamment à Rocheux-Oneux près de Theux ; mais ici le savant auteur, ne laissant rien à l'hypothèse, ne précise pas la réaction.

Dans le cas qui nous occupe, c'est-à-dire la séparation du soufre du bisulfure de fer en présence du lignite, de l'eau et de l'oxygène tenu en dissolution dans les eaux pluviales pénétrant dans l'amas argilo-sableux, nous proposerons l'explication suivante, sous toute réserve toutefois, parce que nous n'avons pas constaté par quelles combinaisons successives le soufre a pu passer avant d'être isolé. Nous admettrons que le bisulfure de fer, par l'action de l'oxygène et de l'eau, est transformé en sulfate ferreux et en acide sulfhydrique ; puis que le sulfate ferreux, subissant une transformation analogue à celle éprouvée par le gypse dans l'exemple rapporté par M. G. Bischof, donne, sous l'influence du carbone du lignite et de l'eau, du carbonate ferreux, de l'acide carbonique et de l'acide sulfhydrique ; et qu'enfin l'acide sulfhydrique, pro-

(1) Livre cité ; t. I, p. 859.
(2) Livre cité ; t. I, p. 864.

venant des deux réactions, donne du soufre libre par l'action de l'oxygène en dissolution dans les eaux d'infiltration.

Les équations suivantes résument ces réactions :

$$FeS^2 + 3O + H^2O = FeO,SO^3 + H^2S.$$
$$FeO,SO^3 + 2C + H^2O = FeO,CO^2 + CO^2 + H^2S.$$
$$2H^2S + 2O = 2H^2O + 2S.$$

Quant au carbonate ferreux produit, il pourra, grâce à l'excès d'acide carbonique, être dissout, transporté dans une autre partie de l'amas, et y subir ultérieurement une oxydation donnant comme résultat de l'hydrate ferrique.

Si nous avions supposé que le soufre eût pu être immédiatement isolé sans passer par l'état d'acide sulfhydrique, nous aurions eu une réaction plus simple, dont le résultat ne diffère pas du résultat final des précédentes, et qu'indique l'égalité suivante :

$$FeS^2 + 5O + 2C = FeO,CO^2 + CO^2 + 2S.$$

Répétons toutefois que nous ne présentons ces réactions, qui ne sont pas les seules, du reste, que l'on pourrait imaginer, qu'à titre d'hypothèses destinées à montrer qu'il est aisé de se rendre compte de la mise en liberté du soufre du bisulfure de fer, dans les conditions du gisement.

APERÇU GEOLOGIQUE

DE LA VALLÉE DU KARA-SOU (ASIE-MINEURE)

PAR

G. PETIT-BOIS.

Lorsqu'on abandonne la province de Roumélie, en Turquie d'Europe, pour passer en Asie-Mineure, on est étonné du contraste que présentent les deux rives de la mer de Marmara. D'une part, les plaines sablonneuses, les collines monotones des terrains récents, seulement interrompues à Tchorlou par une éruption basaltique; d'autre part, des roches cohérentes, qui s'élèvent brusquement à de grandes hauteurs, et forment des montagnes parmi lesquelles on distingue surtout le mont Olympe, au pied duquel la ville de Brousse est bâtie, et qui atteint l'altitude de 1930 mètres.

Depuis Brousse jusqu'à la petite ville de Biledjik, que j'ai habitée pendant quelques mois, la composition des terrains offre peu de variété ; mais, en approchant de la rivière le *Kara-Sou*, on voit se succéder des calcaires diversement colorés, des grès blanchâtres ou glauconifères, des marnes, enfin une roche noire d'origine plutonienne.

La ville de Biledjik (située à 80 kil. à l'est de Brousse et à 133 kil. au sud-est de Constantinople), quoique distante seulement de trois kilomètres du Kara-Sou, se trouve à 200^{m}, environ, au-dessus de la vallée. La rivière, qui forme l'un des principaux affluents du Sakaria (ancien *Sangarius*), est partout fortement encaissée entre les montagnes, notamment dans la partie comprise entre Biledjik et Vézir-Khan, où elle coule entre de véritables murailles formées d'un calcaire jaune-clair dont je parlerai plus loin. En remontant la rivière, à partir de Keuplu, village où les roches encaissantes sont complétement plutoniennes, le cours de l'eau devient très-rapide et, pour atteindre le plateau d'Eski-Scher, qui est à la cote 1000, la ligne du chemin de fer Ismid-Angora devra gravir, entre les villages de Keuplu et de Kara-Keui, une forte rampe qui exigera des travaux d'art considérables.

Dans ce qui suit, je me bornerai à la partie descriptive, mes occupations ne m'ayant pas permis d'étudier assez longuement les terrains pour en tirer des conclusions bien précises relativement à leur âge et à la géogénie de la contrée. Je renverrai, pour ce sujet, aux différents travaux que M. de Tchihatcheff a publiés sur la géologie de l'Asie-Mineure.

La roche plutonienne de Keuplu est formée d'une pâte verdâtre, chloritique, renfermant du feldspath orthose blanc ou rosé. Cette roche se désagrège aisément sous les influences atmosphériques en un sable à gros grains ; elle renferme fréquemment des filons de quarz. En face du village d'Acha-Keui, endroit où la roche apparait pour la première fois quand on remonte la vallée, l'un de ces filons présente des traces de minerai de cuivre. Au-dessus

de Keuplu, à partir de Bach-Keui, l'orthose disparait comme partie constituante et la roche passe au chlorito-schiste, au micaschiste, au stéaschiste, avec filons de quarz. J'y ai vu aussi un filon d'asbeste.

En revenant de Keuplu vers Biledjik, on trouve un mélaphyre, souvent associé à la spilite ; mais c'est au nord de Biledjik, près du ruisseau le Ham-Sou, que cette roche est le mieux développée. On la rencontre aussi dans le fond de la vallée, à quelques kilomètres en aval de Biledjik et près du confluent du Kara-Sou et du Sakaria. A la surface elle est souvent altérée et terreuse.

Parmi les roches de sédiment sur lesquelles la ville de Biledjik est bâtie en amphithéâtre, dans une situation très-pittoresque, nous distinguons, à la base, un poudingue formé principalement de cailloux de quarz et de silex. On le voit près du ruisseau de Biledjik, dans le fond du vallon, à 200^{m} environ à l'ouest des dernières maisons de la ville. Il est suivi d'un grès calcarifère, à grains fins, fossilifère, souvent micacé, de couleur foncée, alternant avec des couches de calcaire cristallin grisâtre. Ce dernier est surtout bien développé près du cimetière arménien.

Nous rattachons au poudingue ci-dessus celui que l'on trouve à un kilomètre environ en aval de Biledjik, sur la rive droite du ruisseau. En cet endroit, il repose sur une couche de grès calcarifère présentant une grande analogie avec celle qui est superposée au poudingue.

Le calcaire cristallin dont il est question plus haut, se voit aussi, à peu de distance des roches plutoniennes de Keuplu, sur la rive droite du Keussèrè, torrent qui se jette dans le Kara-Sou en face d'Acha-Keui. Il repose, comme à Biledjik, sur un grès, également micacé, mais qui n'est

pas calcarifère. En cet endroit, il est suivi d'un calcaire jaunâtre, siliceux, qui se distingue des roches analogues de l'étage supérieur, dont nous allons parler, en ce qu'il ne présente pas de facettes cristallines.

Cet étage est le mieux représenté le long du chemin qui descend de Biledjik à la rivière. Il commence par un grès calcarifère blanchâtre, à gros grains, sur lequel repose un calcaire siliceux, jaunâtre, cristallin. Cette roche passe insensiblement à une autre, assez analogue comme composition, mais dont l'aspect est différent : sa texture est très-fine et elle a une grande tendance à se déliter en dalles que l'on pourrait peut-être employer comme pierres lithographiques ; ses couleurs passent du brunâtre au jaunâtre et blanchâtre. Cette assise est très-répandue dans le pays ; on la retrouve en amont et en aval de Vézir-Khan, puis, sur les bords du Sakaria, à quelques kilomètres en amont de Lefkeh, enfin elle reparait plusieurs fois entre le confluent du Gueuk-Sou et le village de Mèkedjé-Keui.

Dans les environs de Biledjik, ce calcaire renferme une couche d'argilite qui atteint une épaisseur de trois mètres, à l'ouest de la ville, sur la rive gauche du ruisseau. En cet endroit, il semble plonger sous le calcaire jaune-clair ou blanc-rosé dont sont formés les hauts rochers qui bordent la rivière ; cependant, près du chemin qui descend à Acha-Bahdem-Damlarè, les deux calcaires sont séparés par une couche de marne brunâtre d'environ 15 mètres d'épaisseur. En d'autres points, le calcaire blanc-rosé semble commencer par un conglomérat blanchâtre, crayeux, composé de fragments du même calcaire. Enfin, près du ruisseau le Ham-Sou, qui se réunit à celui de Biledjik à Biledjik même, il repose sur le mélaphyre. Il

renferme fréquemment des rognons et même de petites couches de silex brunâtre. Il est toujours de couleur claire et d'une texture très-compacte ; on n'y voit point de fossiles ; sa stratification est, le plus souvent, indistincte.

Au nord-est de Biledjik, les terrains présentent fréquemment une teinte verdâtre due à la présence d'un grès et d'un poudingue glauconifères. Je n'ai vu cette assise que dans une seule coupe. La couche, d'une faible épaisseur, reposait sur les calcaires jaunâtres cristallins. J'y ai trouvé une bélemnite. Il faut probablement rapporter à la même formation le grès glauconifère qui se trouve à deux kilomètres en aval de Vézir-Khan. La mosquée, le khan et le pont de ce village ont été construits avec cette roche.

Nous croyons qu'il résulte de l'examen des roches et des rares fossiles qu'elles renferment, ainsi que des comparaisons que nous avons faites avec les terrains étudiés par M. de Tchihatcheff dans les contrées situées à l'est du Kara-Sou (*Bulletin de la Société géologique de France*, t. VII et VIII), que les différentes assises que nous venons d'examiner doivent être rapportées au terrain crétacé.

Parmi les gîtes fossilifères, nous signalerons les bancs de grès, peu éloignés du vieux monument en ruine qui est à l'est de Biledjik, sur la rive droite du ruisseau. Nous y avons rencontré des inocérames. A dix kilomètres en amont de Lefkeh, sur la rive gauche du Sakaria, et dans une roche assez analogue aux grès de Biledjik, nous avons ramassé quelques espèces parmi lesquelles une *Janira*, voisine de *J. quadricostata* et une *Natica*. Enfin, près de Lefkeh, en aval, le rocher, creusé par un torrent, laisse

voir de nombreux échantillons d'une grande *Ostrea* voisine de *O. vesicularis*.

La vallée du Sakaria, depuis le confluent du Gueuk-Sou jusqu'au village de Mèkedjé, est bordée également par des rochers très-élevés, mais qui appartiennent sans doute à la formation nummulitique si développée en Asie-Mineure ; car, à deux kilomètres en amont de Mèkedjé, le chemin est séparé du fleuve par un monticule calcaire, complétement pétri de nummulites. Cette partie de la vallée est remarquable par les ouvertures de cavernes que l'on aperçoit à différents niveaux. Ces cavernes, dont quelques-unes seraient d'un accès très-difficile, peuvent renfermer des dépôts récents, car, à Biledjik, le diluvium caillouteux, d'une épaisseur de plusieurs mètres, repose sous une partie de la ville et se trouve, par suite, à une grande hauteur au-dessus de la vallée.

ANALYSES

DE QUELQUES ROCHES CRISTALLINES DE LA BELGIQUE ET DE L'ARDENNE FRANÇAISE,

PAR

M. L. CHEVRON,

ingénieur honoraire des mines, professeur à l'Institut agricole de Gembloux.

Un mémoire soumis récemment à l'Académie royale de Belgique est venu jeter une vive lumière sur la composition minéralogique des roches cristallines de la Belgique et de l'Ardenne française. Dans une pareille étude, l'examen chimique n'a qu'une importance secondaire, comparativement à l'examen microscopique. Aussi les auteurs, MM. De la Vallée Poussin et Renard, se sont surtout attachés à ce dernier mode d'investigation et n'ont fait figurer dans leur remarquable travail que quatre analyses chimiques. Les rapporteurs du mémoire ayant émis l'avis qu'il serait désirable d'en posséder un plus grand nombre, je crois faire chose utile en présentant à la *Société géologique de Belgique* les analyses de quelques-unes de nos roches ignées. Ces analyses ont été exécutées dans mon laboratoire sur des échantillons qui m'ont été remis par mon savant collègue, M. le professeur C. Malaise.

Pour désigner ces roches, je me suis servi des noms que leur attribue l'examen microscopique fait par les auteurs du mémoire précité.

Autant que je l'ai pu, j'ai appliqué l'élégante méthode d'analyse de M. H. Sainte-Claire-Deville, décrite dans les *Annales de chimie et de physique* (3e série, t. XXXVIII, 1853). Nous rappellerons seulement que ce chimiste désagrège les silicates à l'aide du carbonate de calcium précipité.

Le dosage du fer à l'état ferreux a exigé une nouvelle désagrégation par le procédé Mitscherlich, qui consiste à chauffer la roche à 200° en présence de l'acide sulfurique dans un tube scellé à la lampe. La dissolution obtenue, on y a dosé le fer par le permanganate de potassium.

Inutile de dire que c'est au spectroscope que nous avons reconnu la présence de la lithine dans la plupart des roches dont nous présentons l'analyse.

EURITES.

	De Spa, promenade de Sept-Heures.	De Moustreux, chemin de Bornival à Monstreux.	Quartzeuse de Grand-Manil, rive gauche de l'Orneau.	Piroy près Beuzet, rive gauche du ruisseau.
Perte au feu. . .	2,27	0,40	0,46	1,70
Silice.	73,53	84,09	84,10	79,76
Alumine.	19,00	10,60	10,06	13,30
Oxyde ferrique. .	traces	—	—	traces
Oxyde ferreux. .	—	—	—	—
Chaux.	—	—	0,14	0,31
Magnésie	0,56	traces	—	0,50
Oxyde manganeux	0,26	—	—	—
Potasse	2,90	0,27	0,30	2,76
Soude.	2,65	5,99	6,10	3,21
Lithine	traces	—	—	traces
Acide phosphorique	—	—	traces	—
	101,17	101,35	101,16	101,54

Les eurites de Monstreux, de Grand-Manil, et de Piroy, ont été désagrégées respectivement avec 122 — 166 — 220 p. 100 de carbonate de soude.

Quoique H. Sainte-Claire-Deville dise dans l'exposé de sa méthode que 70 °/₀ de carbonate de chaux viennent à bout des silicates, nous avons été obligé de constater qu'avec des silicates riches en silice, 80 °/₀ de calcaire sont insuffisants. Ainsi on a fondu les eurites de Monstreux et de Grand-Manil avec 80 p. 100 de ce désagrégeant; on a obtenu dans les deux cas un verre limpide, homogène, mais inattaquable par l'acide nitrique, étendu ou concentré, dans une digestion à chaud de 48 heures. L'eurite de Piroy, fondue avec la même dose de calcaire, a donné un verre qui a fait gelée au contact de l'acide azotique. Mais comme il est resté, dans la capsule en platine où se faisait l'attaque, un résidu blanc qui n'avait pas la limpidité de la silice, j'ai craint que la désagrégation ne fût pas complète, et je me suis décidé à fondre avec la soude comme je l'avais fait pour les deux autres roches.

DIORITES.

	De Challes-lez-Stavelot, rive droite de l'Amblève.	Quartzeuse de Quenast (chlorophyre massif, Dumont.)	De Lembecq, champ St-Véron.
Perte au feu	2,80	1,90	4,70
Silice	48,26	64,19	49,23
Alumine	17,99	18,20	26,25
Oxyde ferrique. . .	8,41	6,90	
Oxyde ferreux . . .	4,56	non dosé.	0,83
Chaux	8,58	1,96	8,96
Magnésie, ...	5,38	1,15	8,00
Oxyde manganeux.	0,39	1,16	1,37
Potasse	0,23	2,23	1,09
Soude.	2,31	3,83	1,14
Lithine	traces.	—	faibles traces
Acide phosphorique.	0,19	0,10	0,05
Total. . .	99,11	101,62	101,62

Dans la diorite de Quenast, l'oxyde ferreux, transformé en Fe^2O^3, est nécessairement compris dans les 6,90 % d'oxyde ferrique. Nous craignons fort que la quantité de FeO dans la diorite de Lembecq ne soit trop faible : quoique le tube renfermant cette roche bien porphyrisée ait été chauffé à deux reprises, chaque fois pendant 6 heures, à la température de 220 à 255°, une petite quantité de poudre a conservé sa nuance verdâtre, ce qui nous porte à croire que tout le fer à l'état ferreux n'a pas passé dans l'acide sulfurique.

AMPHIBOLITE

au N. de Mairus, dans la tranchée du chemin de fer.

(DIORITE DE DUMONT).

Perte au feu	3,20
Silice	49,97
Alumine / Oxyde ferrique	32,80
Oxyde ferreux	non dosé
Chaux	6,66
Magnésie	4,04
Oxyde manganeux	—
Potasse	0,29
Soude	2,34
Lithine	—
Acide phosphorique	0,30
	99,60

GABBROS.

	de Hozémont. (Hypersthénite de Dumont).	de Les Tombes (Mozet).
Perte au feu	3,60	8,10
Silice	47,59	44,00
Alumine / Oxyde ferrique	27,10	39,00
Oxyde ferreux	3,90	non dosé.
Chaux	7,39	1,19
Magnésie	6,43	4,68
Oxyde manganeux	0,64	0,69
Potasse	0,11	0,46
Soude	3,83	3,22
Lithine	traces	réaction très-nette.
Acide phosphorique	0,16	0,07
	100,75	101,41

Ces gabbros font effervescence au contact de l'acide chlorhydrique.

CHLORITOSCHISTE

au S. de Mairus.

Perte au feu	9,30
Silice	47,36
Alumine	18,24
Oxyde ferrique	4,47
Oxyde ferreux	7,10
Chaux	7,54
Magnésie	3,32
Oxyde manganeux	0,84
Potasse	0,33
Soude	2,28
Lithine	traces.
Acide phosphorique	0,20
	100,98

Il fait effervescence avec l'acide chlorhydrique. Un dosage de l'anhydride carbonique a donné 5,73.

PORPHYROÏDES,

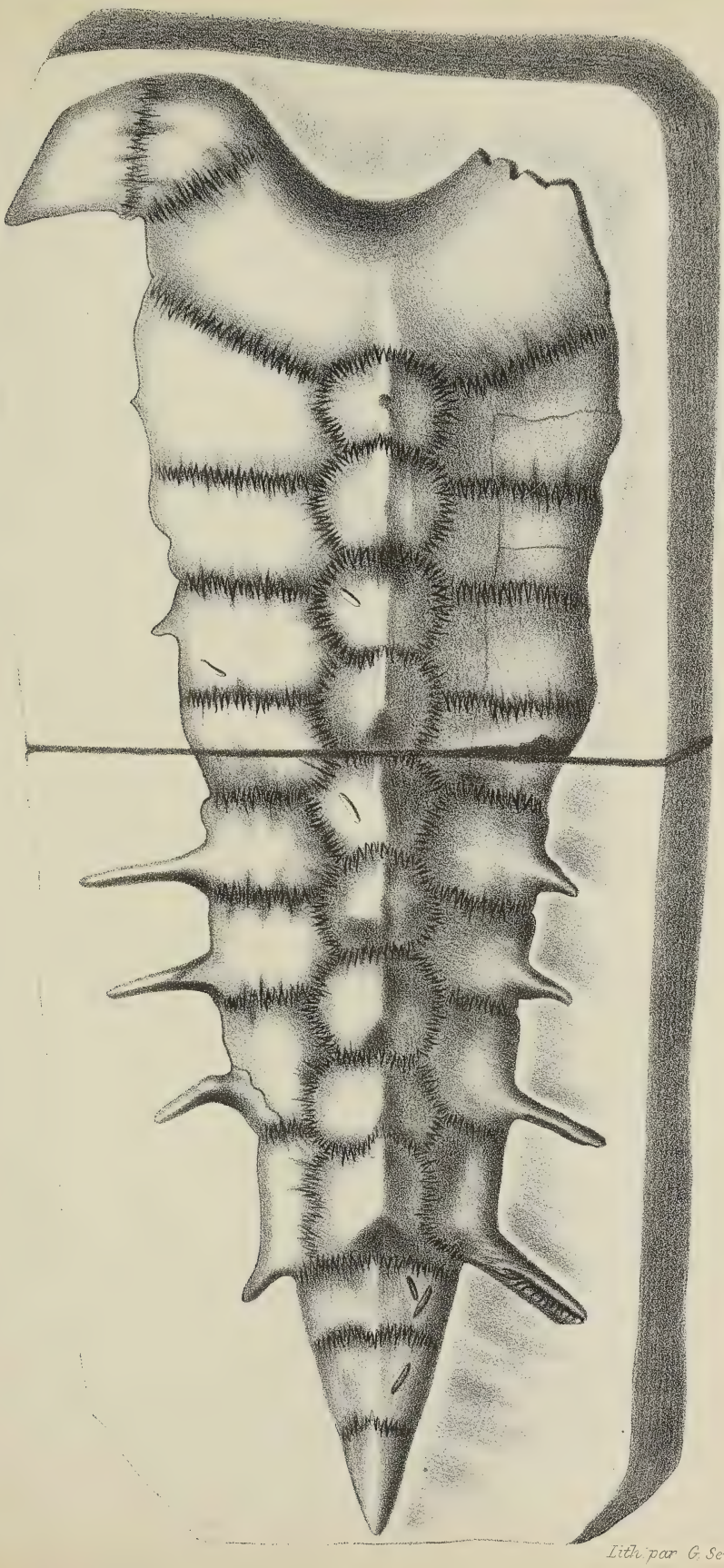
	A gros cristaux du moulin de Mairus, analyse de la pâte. (Hyalophyre de Dumont.)	A l'E. de Revin. (Albite phylladifère de Dumont.)	Du Bois des Rois à Ronquières. (Chlorophyre schistoïde de Dumont.)	A grains fins de Pilet, gîte méridional, rive gauche de la Méhaigne. (Eurite de Dumont.)
Perte au feu	1,50	7,55	4,50	1,80
Silice	67,63	49,86	61,46	74,76
Alumine	21,38	18,56	20,19	16,50
Oxyde ferrique		3,10		
Oxyde ferreux	non dosé	9,56	1,54	0,60
Chaux	1,00	5,46	1,16	0,31
Magnésie	0,68	2,76	5,66	0,60
Oxyde manganeux	0,80		0,42	0,48
Potasse	3,38	0,30	0,44	1,21
Soude	3,94	2,45	4,40	3,68
Lithine	traces notables.	traces très-notables.	—	traces.
Acide phosphorique	traces.	0,02	traces.	0,01
	100,31	99,62	99,77	99,95

Les porphyroïdes de Revin et de Ronquières font effervescence avec les acides. Un dosage spécial a donné 4,81 d'anhydride carbonique dans celle de Revin.

Dans l'exécution de ce travail analytique assez long, j'ai été parfaitement secondé par le personnel attaché à mon laboratoire. Plusieurs analyses ont été conduites par

le préparateur, M. Motteu. Les dosages d'acide phosphorique ont été exécutés par M. Droixhe, répétiteur de chimie. Il va sans dire que la détermination de ce corps a exigé une prise d'essai spéciale, qui a varié de 7 à 13 grammes. La roche porphyrisée a été attaquée par l'acide chlorhydrique et l'on a séparé l'acide phosphorique de la dissolution à l'aide du molybdate d'ammoniaque, en prenant toutes les précautions usitées en pareil cas pour éliminer la silice. Au surplus, les divers poids de pyrophosphate magnésique obtenus ont été réunis ; on a ensuite fondu avec fort peu de soude, afin de former un phosphate alcalin qui a fourni les réactions caractéristiques de l'acide phosphorique.

On voudra bien remarquer que ce corps, qui joue un si grand rôle en agriculture, n'existe pas dans les eurites, se rencontre en faible quantité dans les porphyroïdes, et en quantité notable dans l'amphibolite de Mairus, où il atteint près de 1/3 de p. 100. Bien probablement, dans les diverses roches où on l'a signalé, cet acide est combiné à la chaux.



Lith. par G. Severeyns Bruxelles.

LA CHELONIA HOFFMANNI, GRAY,

DU TUFFEAU DE MAESTRICHT,

PAR

CASIMIR UBAGHS.

Parmi les découvertes faites jusqu'à présent dans le tuffeau de Maestricht (système maestrichtien, Dumont), les reptiles et surtout les tortues offrent un grand intérêt pour les géologues et les paléontologues. Quoique plusieurs auteurs se soient occupés de la description de ces restes précieux, on n'est pas parvenu jusqu'aujourd'hui à donner la figure de la carapace de la *Chelonia Hoffmanni*, Gray, entière.

Buchoz, le premier, a figuré quelques restes de tortues de Maestricht dans sa collection de planches. Après lui, Faujas-Saint-Fond a publié, an VII de la république française, une série de figures se rapportant à la carapace et au squelette de cette tortue, d'après trois carapaces faisant partie du musée du jardin des plantes à Paris, pl. XII, XIII et XIV ; mais elles nous présentent seulement la pièce nuchale, avec la première et la deuxième pièces marginales, et trois à cinq pièces vertébrales et costales ; elles sont donc incomplètes, puisqu'elles ne représentent que des parties de carapaces.

Dans l'intéressant ouvrage sur les tortues fossiles du musée Teyler à Haarlem, par M. le docteur T. G. Winkler (1), nous voyons figurées, pl. I, II, III, trois carapaces provenant de la craie supérieure de Maestricht, et dont l'échantillon représenté pl. I est la pièce capitale du musée. Cette tortue provient de la collection du célèbre Camper. Ce savant (2) considérait cet échantillon comme représentant le dos entier d'une tortue de la Montagne de St-Pierre, long de 4 pieds et large de 16 pouces; mais, en jetant un coup d'œil sur la figure qu'en donne M. Winkler, pl. I, on s'aperçoit immédiatement que la carapace n'est pas complète, car il lui manque la neuvième et la dixième pièces vertébrales ainsi que la moitié de la huitième ; quatre pièces costales sont également perdues ; ce sont précisément la septième et la huitième qui bordent à droite et à gauche la série médiane. Malgré ces défectuosités, cet échantillon est le plus complet qu'on connaisse. D'après M. Winkler, la neuvième et la dixième des pièces vertébrales ne sont pas connues, ni la dernière des pièces costales.

Les recherches minutieuses et les études non interrompues faites par ce savant, non seulement sur les échantillons des tortues fossiles provenant de la craie de Maestricht du musée Teyler, mais aussi sur ceux des autres musées d'histoire naturelle de la Néerlande, de la Belgique, de la France et des collections réunies par des particuliers dans ces différents pays, l'ont mis à même de reconstruire la carapace de la tortue de

(1) Les tortues fossiles conservées dans le musée Teyler, par le docteur T. G. Winkler, Haarlem, 1869.

(2) Transactions philosophiques, 1786.

Maestricht : il en donne une figure à la pl. VII de son intéressant mémoire. Dans son résumé, page 68, il dit « La carapace est composée d'une pièce nuchale impaire, de onze pièces vertébrales, d'une pièce sus-caudale et de deux rangées de pièces costales, comprenant chacune huit pièces. »

Au mois de janvier 1875, nous avons découvert dans la craie supérieure de Maestricht une carapace de tortue qui est certes l'échantillon le plus complet que l'on ait trouvé jusqu'à présent. Non seulement cette carapace présente toutes les différentes parties du fossile, mais encore elle les montre dans leur plus parfaite conservation, et elle laisse par conséquent loin derrière elle la fameuse carapace dite tortue de Camper, la principale du musée Teyler. Toutes les pièces sont, en outre, à la place qu'elles occupaient pendant la vie de l'animal; rien n'est dérangé. La carapace a une longueur de 1,45 mètre sur une largeur de $0^m,47$; elle surpasse donc la grande tortue de Camper de $0^m,19$; la largeur est à peu près la même ; elle montre toute la série des pièces vertébrales ou pièces osseuses du milieu (pièces neurales d'Owen et Bell). Cette série ne se compose pas, comme le dit M. Winkler, de onze pièces vertébrales mais bien de douze, de sorte que la série médiane de notre *Chelonia Hoffmanni* se compose, y compris la pièce impaire, la nuchale, de treize pièces; les deux rangées des pièces costales comprennent chacune huit pièces. Nous avons d'autant plus tenu à publier cet échantillon unique et complet qu'il nous fait connaître la structure entière de la carapace. M. Winkler lui-même dit que la neuvième et la dixième pièces vertébrales manquent à sa grande tortue figurée pl. I ; mais il

nous paraît très-probable, à l'inspection de notre échantillon, que la neuvième, la dixième et la onzième manquent à la carapace dite de Camper, et dès lors il semble hors de doute aujourd'hui que la série médiane de la tortue de Maestricht, se compose de la première pièce impaire, la nuchale, et de douze pièces vertébrales.

Voici la description de notre échantillon. La carapace, qui représente le dos entier d'une tortue, a une longueur, prise depuis la partie médiane antérieure de la pièce nuchale jusqu'à l'extrémité postérieure de la dernière pièce vertébrale, de 1,45 mètre; sa plus grande largeur mesure, à la première paire costale, 0^{m},47, et à la troisième 0^{m},46. Sa forme générale est celle d'un bouclier bombé, oblong, se rétrécissant en arrière en forme allongée et se terminant en pointe. La ligne médiane présente une espèce de crête ou de dos dans la direction longitudinale; cette élévation commence vers le milieu de la pièce impaire transversale ou antérieure (pièce nuchale) ; ce renflement en forme de crête est très-prononcé aux jointures de la première et de la deuxième, de la troisième et de la quatrième, de la cinquième et de la sixième, de la huitième et de la neuvième des pièces osseuses qui forment la série médiane de la carapace (pièces vertébrales) ; la dixième, la onzième et la douzième pièces vertébrales, qui sont très-peu bombées, trahissent seulement un léger indice de cette élévation à leurs jointures. La pièce nuchale, en avant de la série médiane des pièces vertébrales, a une longueur de 0^{m},41 ; sa plus grande largeur est de 0^{m},16 ; elle montre sur le devant une large échancrure semilunaire, à bord arrondi ; son épaisseur est de 3 à 4 centimètres ; la concavité est de 5 centimètres ; elle correspond donc à la

concavité indiquée par M. Winkler pl. I et II, pages 7 et 13 de son mémoire. A l'extrémité gauche on voit encore la première et la deuxième pièces du bord (pièces marginales) qui s'y engrènent; le bord antérieur, courbé, de la première a une longueur de 14 centimètres tandis que le bord postérieur n'est long que de 3. La longueur de ces deux pièces marginales est environ de 26 centimètres et leur largeur de 11.

Les pièces osseuses qui forment la série médiane de la carapace, pièces vertébrales ou neurales, sont au nombre de douze ; elles sont jointes les unes aux autres par des sutures dentelées ; les neuf premières sont liées par des sutures semblables aux deux rangées des pièces costales qui les bordent à droite et à gauche ; les pièces dix, onze et douze n'ont pas de suture latérale dentelée ; elles ne sont pas liées à des pièces costales, et présentent latéralement un bord arrondi. M. Owen a décrit sous le nom de *Chelonia Camperi*, dans les mémoires de la *Palæontographical society*, 1851, page 9, deux grandes plaques osseuses ou boucliers, « *two large bony plates or scutes* », trouvées dans les couches crétacées du comté de Kent en Angleterre. Il dit qu'elles ont une crête médiane « *a median carina or ridge* », qu'elles sont épaisses à cette partie de une ou deux lignes, et deviennent de plus en plus minces à la périphérie ; que les bords sont trop fracturés pour qu'on puisse reconnaître s'ils ont été terminés par une suture dentelée comme les pièces vertébrales des autres tortues de mer. M. Owen ne peut pas admettre qu'elles aient été unies par des sutures aux pièces costales. Il émet donc l'opinion que ces deux pièces sont la neuvième et la dixième pièces de la série médiane, pièces qui,

d'après lui, ne s'unissent pas latéralement à des pièces costales. Quoique nous n'ayons pas eu l'occasion de voir les figures que donne M. Owen, il nous paraît que l'opinion de l'illustre zootomiste anglais se trouve confirmée par le bel échantillon qui nous occupe, et où toute la série médiane des pièces vertébrales est à sa place, à cette différence près toutefois qu'il présente la dixième, la onzième et douzième pièces vertébrales de la ligne médiane, et que la neuvième pièce est encore unie par une suture latérale dentelée avec les deux dernières ou huitièmes pièces costales.

La forme des pièces vertébrales de notre tortue est en général hexagonale ou octogonale, sauf la neuvième qui a une forme toute différente, ainsi que les trois dernières. Leur longueur varie de 8 à 12 centimètres, et leur largeur de 13 à 15. La neuvième pièce vertébrale est irrégulière ; elle montre, à la partie antérieure la forme hexagonale, tandis que sa partie postérieure forme une ligne droite qui s'engrène avec la dixième pièce vertébrale; elle a une largeur de 15 centimètres, dont 9 pour la moitié droite et seulement 6 pour la moitié gauche. La dixième pièce se joint dans toute sa largeur à la partie droite de la neuvième vertébrale sans toucher la huitième pièce costale du côté droit, tandis que, sur la moitié gauche, la dixième se joint à la neuvième pièce vertébrale et à la partie postérieure de la huitième pièce costale de ce côté sur une largeur de 3 centimètres; voir pl. IV. La dixième pièce a une largeur de 15 1/2 centimètres en avant, de 10 en arrière. La onzième a une largeur de 10 centimètres à la partie antérieure, tandis que la partie postérieure n'en a que 7 ; la douzième et dernière pièce

vertébrale mesure 7 centimètres en avant et se termine en forme de pointe en arrière. Notre figure, pl. IV, donne une idée exacte de chaque pièce. Le tableau suivant indique la longueur de chaque pièce vertébrale.

1°	pièce	vertébrale	longueur	11	centimètres.
2°	»	»	»	12	»
3°	»	»	»	11	»
4°	»	»	»	11	»
5°	»	»	»	9	»
6°	»	»	»	11	»
7°	»	»	»	10	»
8°	»	»	»	9	»
9°	»	»	»	9	»
10°	»	»	»	8 1/2	»
11°	»	»	»	8	»
12°	»	»	»	9 1/2	»

Les deux séries des pièces osseuses (pièces costales), qui bordent la série médiane à droite et à gauche, sont toutes présentes dans notre échantillon et occupent la place qu'elles ont occupée pendant la vie de l'animal ; la quatrième du côté droit est seule un peu fracturée, comme cela se voit dans notre figure ; elles sont au nombre de huit de chaque côté de la série médiane. Les premières des deux côtés s'engrènent à leur bord antérieur par une suture plus ou moins dentelée avec le bord postérieur de la pièce nuchale, par leur bord spinal avec la première et la deuxième pièces vertébrales, et par leur bord postérieur avec le bord antérieur de la deuxième pièce costale, laquelle se lie de même à la deuxième et à la troisième pièces

vertébrales et à la troisième pièce costale et ainsi de suite. Par la forme anguleuse des pièces vertébrales et par la suture qui joint deux de ces pièces correspondantes au milieu du bord spinal de la pièce costale, cette dernière devient plus ou moins anguleuse ou s'élève en pointe, en angle obtus, et par conséquent la pièce perd de sa forme quadrangulaire pour devenir plus ou moins hexagonale. La première des pièces costales est la plus grande, la deuxième est moindre ; elles vont ainsi en diminuant de grandeur d'avant en arrière, comme cela se voit sur notre planche et comme l'indique le tableau suivant.

		Longueur.	Largeur.	
1°	pièce costale	18 1/2	18 1/2	centimètres.
2°	» »	12	16	»
3°	» »	14	18	»
4°	» »	10	13	»
5°	» »	11	12	»
6°	» »	11	11	»
7°	» »	10	8	»
8°	» »	11	6	»

Les huitièmes ou dernières pièces costales ont une forme toute différente ; elles sont à peu près une fois plus longues que larges, et ne s'engrènent pas ou que très-peu avec la dixième pièce vertébrale, comme l'indique notre planche. On remarque surtout aux quatre dernières de chaque côté de la série médiane, c'est-à-dire à la cinquième, à la sixième, à la septième et à la huitième pièces, des côtes qui ont une longueur de 8 à 10 centimètres. A la côte de la huitième pièce, du côté droit du bouclier dorsal, se

trouve joint un os très-mince qui a vers la costale une largeur de 3 centimètres, se termine en pointe, et montre des rainures et des dessins circulaires.

Comme on le voit par la ligne transversale indiquée sur notre planche, les ouvriers, pour extraire cet énorme bloc, ont été obligés de le scier en deux, ce qui a malheureusement fracturé la quatrième pièce costale du côté droit, mais, en compensation, l'écartement du bloc en deux démontre que la colonne vertébrale de l'individu se trouve à sa place naturelle, en laissant voir la section transversale d'une vertèbre dorsale.

Cet échantillon, le plus complet et le mieux conservé que l'on ait trouvé jusqu'ici, provient de la partie moyenne du tuffeau de la Montagne St-Pierre, près Maestricht, et fait partie de ma collection.

NOTE

SUR LA DÉCOUVERTE, A L'EST DE BRUXELLES,

DE L'ARGILE GLAUCONIFÈRE

appartenant à la partie supérieure de l'étage laekenien,

PAR A. RUTOT.

M. G. Vincent, préparateur au Musée d'histoire naturelle de Bruxelles, bien connu par ses études si approfondies des terrains tertiaires qui affleurent aux environs de la capitale, a bien voulu me faire part d'une découverte qui vient augmenter nos connaissances sur la série laekenienne, en nous permettant d'étudier la partie supérieure de cet étage sur une hauteur assez considérable et en un point où elle n'avait pas encore été observée.

L'auteur de la découverte m'ayant autorisé à la publier dans les *Annales de la Société géologique de Belgique*, je m'empresse de la présenter.

Jusque dans ces derniers temps, le laekenien supérieur n'était connu qu'à l'ouest de Bruxelles, sur la rive gauche de la Senne, couvrant le sommet des hauteurs qui bordent cette rivière.

Depuis longtemps déjà le major Le Hon avait exploité ces couches aux environs de Laeken et de Jette et en avait retiré de grandes richesses paléontologiques, lorsque, en

1871, M. G. Vincent, parcourant le plateau à la recherche des gîtes indiqués par le major Le Hon, actuellement fermés et rendus à l'agriculture, découvrit près du village de Wemmel, au N. O. de Jette, une coupe de 5 à 6 m. de hauteur, où les différentes strates qui composent le laekenien supérieur étaient à découvert. Les couches mises à nu étant extrêmement riches en fossiles, M. Vincent et notre collègue, M. T. Lefèvre, s'empressèrent de recueillir les coquilles, malheureusement fort fragiles, qu'ils rencontraient en grande quantité et purent ainsi former une magnifique collection, dont le catalogue, accompagné de la description des espèces nouvelles et de toutes les observations stratigraphiques, a paru dans les *Annales de la Société Malacologique de Belgique*, année 1872, tome VII. Dans ce travail, les auteurs ont donné la coupe observée à Wemmel, et dans une note supplémentaire sur le parallélisme des couches tertiaires de Wemmel et de Cassel, ils ont donné la superposition reconnue lors du creusement d'un puits à Jette. De ces observations, il résulte que les superpositions que l'on peut observer à partir du sol, sur les hauteurs à l'ouest de Bruxelles, sont les suivantes :

1°	Limon quaternaire, avec cailloux roulés à la base, environ	1^m
2°	Sables diestiens	3^m
3°	Sables micacés, couleur chamois . . .	$0^m,50$
4°	Argile grise, sableuse vers le haut . .	$1^m,00$
5°	Argile verte glauconifère, fossilifère, comprenant à la partie supérieure un banc de *Nummulites planulata, var. minor.* .	$1^m,80$
6°	Sable vert-jaunâtre, fossilifère, visible sur	$4^m,00$

Quant au sable vert sans fossiles, qui figure sous le n° 5 dans la coupe de Wemmel donnée par MM. Vincent et Lefèvre, les auteurs mêmes reconnaissent qu'il n'est dû qu'à une altération résultant d'infiltrations qui ont dissout le calcaire et les fossiles des couches 5 et 6 de notre coupe générale et leur donnent l'aspect particulier qu'elles présentent actuellement. J'ajouterai que les couches 3 et 4, rapportées d'abord avec doute au système tongrien, sont placées actuellement dans l'étage laekenien, dont elles forment la partie la plus supérieure, à cause du passage graduel et insensible de toutes ces roches, qui ne permet pas de les séparer.

Telles étaient, il y a peu de temps, les connaissances sur le laekenien supérieur. De tout autre côté, principalement à l'est de Bruxelles, aucune trace de ce système n'avait été observée d'une façon positive et l'on n'y connaissait que le sable calcareux, à concrétions aplaties, qui, en constitue la partie inférieure, lorsque quelques travaux, malheureusement peu importants, entrepris au sommet des collines les plus élevées de la rive droite de la Senne, ont permis de reconnaître la présence d'une assise qui avait échappé jusqu'ici à toute investigation.

La première mention de la découverte est indiquée dans la partie géologique de « *Patria Belgica* » où M. Mourlon dit avoir constaté la présence du laekenien supérieur à l'est de Bruxelles, sur l'emplacement de l'ancienne Plaine des manœuvres, sans toutefois désigner la couche précise qu'il avait eu l'occasion d'observer.

Depuis lors, M. Vincent, qui avait également reconnu des indices certains de la présence du système qui nous occupe et qui suivait activement les travaux qui s'exécutent

sur le plateau, a découvert en deux points différents, l'étage laekenien supérieur complet, caractérisé principalement par une forte épaisseur d'argile glauconifère.

C'est 1° dans une tranchée de 3 à 4 m. de hauteur, pratiquée perpendiculairement à l'avenue de Cortenberg, derrière le Tir national ; 2°, en mai 1875, sur l'emplacement de l'ancienne Plaine des manœuvres, actuellement recouverte de nombreuses constructions, lors du creusement d'un puits domestique, que les couches dont il s'agit ont été les mieux observées.

La tranchée près de l'avenue de Cortenberg montre, sous 1 m. de limon avec cailloux roulés à la base, une couche d'argile sableuse, bigarrée, de couleur verdâtre foncée ou rougeâtre par altération, traversée dans divers sens par des veines rougeâtres ou noires.

Quant au puits récemment creusé, il a montré d'abord sous le limon, une faible épaisseur de sable micacé, couleur chamois, passant insensiblement à une argile verte, sableuse, glauconifère, qui a été traversée sur une épaisseur de 7 m. On a traversé ensuite un sable verdâtre, renfermant un niveau d'eau, puis on a atteint les sables blancs, calcareux, fossilifères, avec bancs de grès, qui constituent le laekenien inférieur ou couches à *Ditrupa strangulata*.

En étudiant les fossiles recueillis dans les déblais du puits, M. Vincent a remarqué que la partie supérieure du sable calcareux semblait se confondre avec le sable verdâtre supérieur et renfermait, avec de nombreux fossiles qui lui sont propres, tels que : *Ditrupa strangulata*, *Pecten plebeius*, *P. multistriatus*, *Ostrea gryphina*, etc., des espèces

qui caractérisent par leur abondance le laekenien supérieur à Wemmel, telles que *Belosepia Blainvillei*, *Corbula pisum*, *C. Lamarcki*, *Pecten corneus*, *Stalagmium Nysti*, *Crassatella Nystana*, *Dendrophyllia granulata*, *Turbinolia Nystana*, etc. Il y a donc en ce point un véritable passage de la faune caractérisant le laekenien inférieur à celle caractérisant le laekenien supérieur.

Si maintenant on se reporte aux divisions du laekenien supérieur telles qu'elles avaient été primitivement observées sur le plateau à l'ouest de Bruxelles, on voit qu'elles sont identiques à celles reconnues lors du creusement du puits à l'ancienne Plaine des manœuvres : on y retrouve le sable chamois passant à l'argile verte, fort épaisse en cet endroit, et celle-ci passant au sable verdâtre, plus la superposition de ce dernier sur le sable calcareux inférieur, circonstance qui n'avait pas encore pu être vérifiée directement sur les hauteurs de Jette et de Wemmel.

C'est donc bien l'argile verte laekenienne que l'on a devant soi dans la tranchée près de l'avenue de Cortenberg ; cette roche peut y être étudiée sur 3 à 4 m. d'épaisseur, alors qu'elle n'était encore connue que sur une épaisseur beaucoup plus faible et avec des caractères moins bien marqués. Ces caractères avaient néanmoins suffi à MM. Vincent et Lefèvre pour y reconnaître le représentant bien réduit de l'importante masse d'argile glauconifère qui couronne les sommets des buttes tertiaires disséminées dans la Flandre, principalement aux environs de Cassel. Mais depuis la découverte faite à l'est de la capitale, le doute n'est plus permis : on est bien en présence du prolongement de l'argile glauconifère des envi-

rons de Cassel, car, au point de vue de la composition minéralogique, de l'aspect et de la masse, aussi bien qu'à celui de la position stratigraphique, la similitude est complète.

NOTE

SUR UNE COUPE DU SYSTÈME BRUXELLIEN

OBSERVÉE A IXELLES,

PAR

A. RUTOT,

ingénieur au chemin de fer de l'État.

Dans la commune d'Ixelles, aux portes de Bruxelles, s'opèrent en ce moment d'immenses travaux de déblais qui sont la continuation de ceux commencés il y a longtemps pour l'établissement de l'Avenue Louise, bien connue des géologues à cause des découvertes intéressantes qui y ont été faites. Non loin de l'avenue, près de l'hospice Van Aa, d'énormes buttes disparaissent, mais avant d'être enlevées et perdues pour la science, les coupes que l'on y pratique, livrent aux observateurs le secret de leur structure.

Chacun sait que la masse sableuse, formant l'étage bruxellien, peut se diviser en deux grandes assises qui passent l'une à l'autre sans ligne de démarcation tranchée. La masse inférieure est caractérisée par l'état meuble des sables, la dureté et l'éclat vitreux de la cassure des concrétions irrégulières dont j'ai eu récemment l'occasion de démontrer l'origine. L'assise supérieure est caractérisée

A. Rutot, del.

Echelle de $0^{m},01$ pour 1 mètre.

Lith par G. Scheerens Bruxelles

par la présence du calcaire disséminé dans toute la masse, aussi bien dans les sables que dans les concrétions aplaties, à cassure grenue, qui forment des bancs horizontaux, assez régulièrement disposés.

Étudiée plus en détail, la masse inférieure commence par un sable blanc, pur, meuble ; à une certaine hauteur apparaissent quelques concrétions, qui augmentent bientôt en volume et en nombre et forment ce qu'on appelle les grès fistuleux ou pierres de grottes. Ces grès passent insensiblement aux grès lustrés qui les surmontent.

En beaucoup de points des environs de Bruxelles, on a pu remarquer que les grès lustrés renferment un niveau très-fossilifère, caractérisé par l'abondance de l'*Ostrea cymbula*, de la *Cytherea suberycinoïdes*, de la *Lucina pulchella*, etc. Ces fossiles sont tantôt disséminés dans le sable, avec leur test conservé, mais tellement fragile qu'il est presqu'impossible de les recueillir ; tantôt ils forment des amas solides, compactes, composés presqu'uniquement de moules extérieurs avec noyaux intérieurs ; l'espace libre, laissé par la disparition de la coquille, est resté vide, ou a été plus tard rempli par des infiltrations de silice, qui s'est admirablement moulée dans tous les creux, en reproduisant ainsi les formes primitives des coquilles.

Enfin, en d'autres localités, des infiltrations ferrugineuses abondantes ont solidifié des bancs de sable fossilifère et les ont agglutinés en blocs ou en bancs quelquefois très-durs.

Quant à la masse supérieure, elle est la même presque partout : ce sont toujours les mêmes sables blanchâtres, calcareux, avec leurs lignes régulières de grès calcareux disposées parallèlement les unes au dessus des autres. Le

plus souvent ces grès ne contiennent pas de fossiles, mais on a reconnu des gîtes où ils renferment de nombreux moules de coquilles, des carapaces de tortues, des fruits de Nipadites, des bois pétrifiés, des nautiles, etc.

On sait enfin que cette assise est limitée à la partie supérieure par un lit d'éléments grossiers, bien connu de nos géologues sous le nom de Couche remaniée à *Nummulites lævigata*.

Dans le Bas-Ixelles, d'immenses percées pratiquées dans les buttes sableuses, ont pénétré jusque 8 à 10^{m} de profondeur dans la partie supérieure du système bruxellien, de sorte que partout, sous 1^{m} environ de limon quaternaire, avec cailloux roulés à la base, on est en présence d'une haute muraille de sable calcareux, montrant ses strates régulières de concrétions.

En un seul point, près du cimetière d'Ixelles, la monotonie de cette masse est rompue par un accident étrange, que je ne suis pas encore en mesure d'expliquer d'une manière satisfaisante.

Au point dont nous parlons, le limon quaternaire surmonte 2^{m} environ de sable laekenien inférieur, plus ou moins altéré par infiltration et dissolution des éléments calcaires. Au dessous se présente la couche remaniée à *Nummulites lævigata*, puis viennent, visibles sur 7 à 8^{m} de puissance, les sables calcareux du bruxellien supérieur, de sorte que l'on est certain d'avoir devant soi la partie la plus élevée de cette assise. Or, en un point particulier de la coupe, immédiatement en dessous de la couche remaniée à *Nummulites*, on remarque une poche de 12^{m} de long sur 5^{m} de profondeur, offrant en miniature la reproduction d'une bonne partie de la formation bruxellienne inférieure,

qui y est pour ainsi dire condensée et où les différents aspects dont nous avons parlé plus haut comme existant dans des localités différentes, sont concentrés.

En effet, vers le bas de la poche, apparaissent plusieurs strates composées presqu'uniquement de moules intérieurs de gastéropodes (*Rostellaria*, *Voluta*, *Fusus*, *Cassidaria*, *Natica*, etc.), tantôt libres dans du sable meuble, tantôt englobés dans des masses solides qui passent au grès lustré, bien reconnaissable à l'éclat de sa cassure. Bon nombre de ces grès qui renferment aussi une grande quantité de lamellibranches (*Ostrea cymbula*, *Cytherea suberycinoïdes*, *Mactra semisulcata*, etc.), présentent ces fossiles entièrement silicifiés, comme on les trouve en certains points des environs de Bruxelles. Au dessus et entre ces grès, on remarque une masse de sable blanc, meuble, littéralement pétrie de coquilles très-fragiles, mais très-reconnaissables et appartenant à des lamellibranches (*Ostrea*, *Cytherea*, *Lucina*, *Mactra*, *Cardium*), plus d'assez nombreux ichtyolithes.

Enfin, à la partie supérieure, contre la couche remaniée à *Nummulites*, le sable a été agglutiné et fortement coloré par des infiltrations ferrugineuses, ainsi que cela a déjà été remarqué depuis longtemps en différentes localités.

Voilà donc reproduite, sur un espace excessivement restreint et à la partie supérieure du système bruxellien, une véritable réduction de l'assise inférieure, où les faciès différents de cet étage, que l'on rencontre le plus souvent isolés et en masses assez puissantes dans des localités diverses, souvent éloignées les unes des autres, sont rassemblés ici de manière à en donner en résumé une idée complète.

Afin d'aider les géologues à élucider la question, je crois devoir donner quelques détails complémentaires.

Si l'on veut bien examiner le dessin de la coupe (v. pl. V), on remarquera que l'on peut observer sous le limon la couche à *Ditrupa* ou laekenien inférieur. Comme en beaucoup de points où cette assise se montre à découvert, elle est fortement altérée et se présente sous l'aspect d'un sable verdâtre, sans fossiles, que l'on a longtemps cru constituant une assise particulière et distincte, à cause de la grande différence qui paraît exister à première vue. Cependant, comme pour établir son identité au point qui nous occupe, plusieurs petites masses de la roche primitive sont restées inaltérées et dans leur état normal, à la surface de la couche remaniée. On peut les voir, laissées en blanc sur la coupe. L'un des petits monticules qui subsistent contient même encore en place un grès très-calcareux, comme il s'en trouve dans le terrain non altéré et quelques fossiles, parmi lesquels un des plus caractéristiques : *Ditrupa strangulata.*

A la base du laekenien, vient la couche remaniée à *Nummulites*, qui a été observée sur toute la longueur de la coupe, c'est-à-dire sur 50^{m} environ. Ce lit d'éléments grossiers recouvre la poche sur toute sa longueur, sans laisser le moindre doute au sujet de la non-existence de tout remaniement postérieur à son dépôt. Lors de la formation de la couche remaniée, le mouvement des eaux a même amené au-dessus de la poche, quelques grès arrachés au bruxellien supérieur et que l'on peut remarquer à droite de la coupe. Les interstices de ces grès sont bourrés de *Nummulites* et d'huitres brisées, avec galets, gravier et dents de poissons roulées. Ces grès, arrachés aux forma-

tions plus anciennes, ont été percés par des animaux lithophages et sont recouverts, ainsi que les huîtres, etc., du réseau délicat, tissé par des bryozoaires du genre *Flustra*.

Quant à la poche en elle-même, sa forme est assez irrégulière. Vers la droite, elle s'évase fortement vers le haut, tandis que, plus bas, la paroi est presque verticale. A gauche et vers le haut la paroi est verticale, puis elle descend en pente douce pour se relever brusquement, puis redescendre plus loin, formant ainsi un petit socle soutenant quelques grès calcarifères un peu déplacés. Le fond de la poche est formé par une grande dalle de grès, également peu déplacée ; enfin, à gauche, sur les trois quarts de son étendue, la poche est bordée de grès calcarifères plus ou moins inclinés, non seulement dans le sens des contours visibles de la poche, mais aussi vers l'intérieur, ce qui semble indiquer qu'elle s'élargit ou s'approfondit plus loin.

L'intérieur de la poche comprend trois éléments qui peuvent se réduire à deux : du sable et des grès.

Le sable est le même dans toute la masse, il est blanc, meuble, à grains moyens, entièrement semblable au sable bruxellien inférieur. Il est criblé de fossiles, qui sont principalement des lamellibranches dont le test est parfaitement conservé, mais malheureusement excessivement fragile. On remarqua surtout la présence d'innombrables *Ostrea cymbula*, *Lucina pulchella*, *Cytherea suberycinoïdes*, *Mactra sublœvigata*, *Cardium porulosum;* avec nautiles, dents, vertèbres et défenses de squales et de raies, fragments de carapaces de tortues, etc ; le tout non roulé et de très-belle conservation.

Les grès sont de deux espèces : siliceux et ferrugineux.

Les grès siliceux se présentent sous deux aspects,

rentrant dans le faciès ordinaire du bruxellien inférieur. Les uns sont sableux, tendres et sont formés simplement de sable agglutiné, entourant une très-grande quantité de gastéropodes (*Fusus*, *Natica*, *Rostellaria*, *Cassidaria*, *Voluta*, *Pleurotoma*, etc.) dont il ne reste que l'empreinte extérieure et le noyau intérieur : ces grès forment des bandes minces, parallèles, qui suivent les contours de la poche dans la fosse de gauche. Les autres sont de vrais grès lustrés, à cassure luisante, durs et que l'on reconnait aisément n'être que du sable agglutiné par la silice ; aussi contiennent-ils surtout des lamellibranches dont le test a disparu et a été remplacé par de la silice brunâtre, translucide. L'extérieur des grès est grenu ; ils sont âpres au toucher et rappellent ceux que l'on peut observer partout où le bruxellien inférieur est à découvert.

Les grès ferrugineux forment une bande inclinée, composée d'un seul bloc, dont l'épaisseur varie de 0^{m}, 30 à 1 mètre. Sur toute la superficie et le long de la moitié droite du dessous, le bloc est bien défini et d'une teinte brun-rouge très-prononcée. Le dessous gauche a son contour peu distinct, la teinte ferrugineuse s'éclaircissant et se fondant insensiblement avec celle du sable et des grès siliceux qui viennent un peu plus bas. La roche rouge est dure et pétrie de fossiles lamellibranches, comme le sable qui l'entoure : c'est évidemment ce même sable agglutiné par des infiltrations ferrugineuses très-abondantes. Vers l'extrémité gauche, le bloc rouge présente deux grès siliceux fossilifères rougis, mais de couleur moins foncée que la roche environnante. Cela semble prouver que ces blocs se sont formés au sein de la masse sableuse avant l'éruption ferrugineuse.

Pour terminer la description, j'ajouterai que des recherches faites dans les environs du lieu où cette coupe existe, ne m'ont conduit à d'autres résultats que la découverte, à environ 150^{m} de la poche, d'un point où se montre un banc ferrugineux de 1^{m} environ d'épaisseur, situé à un niveau très-peu inférieur à celui occupé par le banc rouge de la poche. Malheureusement ce point est inaccessible; il est enclavé dans des constructions qui masquent tout le terrain environnant.

De tous ces faits, il semble résulter que, si les coquilles qui remplissent la poche n'ont pas vécu en place, très peu d'entre elles se trouvant avec leurs deux valves, elles n'ont pas dû subir un long transport, car elles ne sont ni brisées ni roulées ; tous les ornements et les extrémités fragiles des gastéropodes sont intacts et les fines stries ne sont point effacées. Il suit de là que la formation qui nous occupe doit avoir été causée par un phénomène local. Peut-être un soulèvement des couches s'est-il produit dans les environs; les éléments sableux, meubles, mis à découvert, se sont éboulés et se sont enfoncés dans le sol, puis le tout a été nivelé par l'arrivée de la mer qui a déposé la couche roulée. Peut-être le soulèvement a-t-il occasionné tout d'abord un courant violent qui aura creusé la poche, laissant sur ses parois les blocs calcaires qui n'ont pu être entraînés à cause de leur volume, puis le creux ainsi formé a-t-il été rempli par le retour des eaux battant la base de la masse soulevée.

Ces explications ne sont cependant pas complètes. A moins de considérer la succession des grès lustrés fossilifères et du banc ferrugineux, comme un effet du hasard, il faut bien reconnaître qu'après le remplissage de la

poche, les différents phénomènes qui se sont passés pendant la période bruxellienne inférieure, ont dû se reproduire ici sur une échelle infiniment plus restreinte. Dans la masse des sables il a dû se passer des réactions semblables à celles qui avaient amené la formation des grès lustrés, puis des grès ferrugineux. Quand on est sur le terrain, il est impossible d'admettre que ces grès ont été apportés par le mouvement des eaux, tant à cause de leur disposition, que par leur liaison intime aux sables qui les environnent.

Quoi qu'il en soit, avant de terminer, je crois devoir faire ressortir la rapidité avec laquelle la consolidation des grès calcarifères du bruxellien supérieur a dû s'opérer. Déjà, leur présence parmi les éléments de la couche roulée était un indice suffisant pour faire apprécier cette formation rapide ; mais nous sommes ici devant un phénomène qui a évidemment dû se passer avant le dépôt de la couche remaniée à *Nummulites* et nous voyons d'une façon certaine que les grès étaient déjà entièrement formés à cette époque.

Je dois à l'obligeance de M. G. Vincent la liste suivante des fossiles qu'il a recueillis dans ce gîte intéressant.

Reptiles.

Emys Camperi ? Owen, (fragments).

Poissons.

Cœlorhynchus rectus, Agass.

Galeocerdo recticonus, Winkler.

Otodus Vincenti, Winkler.

— *macrotus*, Agass.

Lamna elegans, Agass.

Myliobates toliapicus, Agass.

CÉPHALOPODES.

Belosepia sepioïdea, De Blainville.
Nautilus Lamarcki, Desh.

GASTÉROPODES.

Rostellaria ampla, Brand.
— *fissurella*, Lamk.
Murex tricarinatus, Lamk.
Cancellaria striatula, Desh.
Fusus errans, Brand.
— *longævus*, Brand.
— *bulbiformis*, Lamk.
— *turgidus*, Brand.
— *subscalarinus*, Desh.
Cassidaria carinata, Brug.
— *coronata*, Desh.
Ancillaria buccinoïdes, Lamk.
Conus deperditus, Desh.
Pleurotoma dentata, Lamk.
— *teretrium*, Desh.
— *subelegans*, Desh.
Voluta bicoronata, Lamk.
— *cithara*, Lamk.
— *crenulata*, Lamk.
— *lyra*, Lamk.
Cypræa oviformis ? Desh.
Natica labellata, Lamk.
— *patula*, Lamk.
Sigaretus clathratus, Gm.
Cerithium unisulcatum, Lamk.
Keilostoma minor, Desh.
Turritella terebellata, Lamk.
Scalaria tenuicosta, Vinc.
Solarium grande, Nyst.
— *trochiforme*, Desh.
Turbo squamulosus, Lamk.

Phorus agglutinans, Lamk.
Calyptræa trochiformis, Lamk.
Dentalium nitens, Desh.

LAMELLIBRANCHES.

Solen vaginalis, Desh.
Mactra semisulcata, Lamk.
Corbula gallica, Desh.
Tellina rostralis, Lamk.
Cytherea suberycinoïdes, Desh.
Cardium porulosum, Brand.
Lucina pulchella, Agass.
— *sulcata*, Lamk.
Cardita planicosta, Lamk.
— *acuticosta*, Desh.
Pectunculus pulvinatus, Lamk.
Nucula fragilis, Desh.
Pinna margaritacea, Lamk.
Ostrea cymbula, Lamk.

ECHINODERMES.

Spatangus Omaliusi, Gal.

D'après cette liste, on remarquera que M. Vincent a recueilli dans le gite d'Ixelles une espèce nouvelle pour la science, *Scalaria tenuicosta*, Vinc. Cette coquille est décrite et figurée dans un travail que M. Vincent a présenté récemment à la Société Malacologique de Belgique et qui est intitulé : *Note sur quelques nouveaux scalaires éocènes des environs de Bruxelles*.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 5.

A. Sable blanc remplissant la poche.
B. Blocs de grès fossilifères.
C. Bancs ferrugineux fossilifères.
D. Blocs de grès calcarifères, non fossilifères, provenant du bruxellien supérieur.
L. Laekenien inférieur, non altéré.
L′ Laekenien inférieur, altéré et changé en sable verdâtre.
N. N. Couche roulée à Nummulites.

III

BIBLIOGRAPHIE.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE.

OUVRAGES NON PÉRIODIQUES.

(LES NOMS DES DONATEURS SONT EN ITALIQUES.)

Séance du 16 novembre 1874.

Etheridge (*R.*). On the occurence of Foraminifera in the carboniferous limestone Series of the East of Scotland; in-8, 2 p.; Edimbourg, 1873.

— Note on the shells contained in the Shell-marl of the Alluvial Deposit of The Meadows, Edinburg; in-8, 2 p.; Edimbourg, 1873.

— Notes on carboniferous lamellibranchiata (Monomyaria); in-8, 6 p., 1 pl., Londres, 1874.

— Observations on a few graptolites from the silurian rocks of Victoria, Australia; with a further note on the structure of Ceratiocaris; in-8, 10 p., 1 pl.; Londres 1874.

Hayden (*F.-V.*). Preliminary report of the United States Geological Survey of Montana and portions of adjacent territories, being a fifth annual report of progress; in-8, 538 p., 65 fig., 2 pl., 5 cartes; Washington, 1872.

Malaise (*C.*). Sur quelques roches porphyriques de Belgique; in-8, 23 p.; Bruxelles 1874.

Roemer (*F.*). Die Kreidebildungen von Texas und ihre organischen Einschlüssen ; in-4, 100 p., 11 pl., Bonn, 1852.

— Die fossile Fauna der silurischen Diluvial-Geschiebe von Sadewitz bei Oels in Nieder-Schlesien; in-4, 81 p., 8 pl. ; Breslau, 1861.

Verein für das museum schlesischer Alterthümer in Breslau. Aus Schlesiens prähistorischer Zeit; in-4, 23 p., 2 pl., 1 fig.; Breslau, 1874 (*F. Roemer*).

Séance du 20 décembre 1874.

Colbeau (*J.*). Matériaux pour la faune malacologique de Belgique. I. Liste des mollusques terrestres et fluviatiles de Belgique ; in-8, 12 p., 2 pl.; Bruxelles, 1859.

— Excursions et découvertes malacologiques faites en quelques localités de la Belgique; in-8, 100 p., 1 pl.; Bruxelles, 1865.

— Description d'une espèce fossile de la famille des Vermets, *Siphonium ingens ;* in-8, 7 p., 1 pl.; Bruxelles, 1865.

— Observations sur les époques d'hibernation et d'accouplement de quelques mollusques terrestres en Belgique; in-8, 11 p. ; Bruxelles, 1867.

— Rapport sur les coquilles du dépôt tufacé de Marche-les-Dames; in-8, 6 p.; Bruxelles, 1867.

— Rapport sur l'excursion faite par la Société malacologique de Belgique à Vielsalm, en juin 1867; in-8, 12 p.; Bruxelles, 1867.

— Liste générale des mollusques vivants de la Belgique, dressée d'après les documents publiés par les auteurs ; in-8, 31 p., 4 pl. ; Bruxelles, 1868.

— Liste des mollusques terrestres et fluviatiles vivants observés pendant l'excursion de la

Société malacologique de Belgique à Couvin, en septembre 1873; in-8, 7 p.; Bruxelles, 1873.

Brusina (*S.*). Contribution à la malacologie de la Croatie; in-8, 40 p.; Agram, 1870.

— Naravoslovne crtice sa sjevero-istocne obale jadranskoga mora : Dio prvi, 73 p.; et Dio drugi, 65 p.; Agram, 1872 et 1874.

— Fossile Binnen-Mollusken aus Dalmatien, Kroatien und Slavonien, nebst einem Anhange; in-8, 138 p., 7 pl.; Agram, 1874.

Séance du 17 janvier 1875.

Thielens (*A.*). Description de la collection de la marquise Paulucci, à Novoli, près Florence; in-8, 78 p.; Tirlemont, 1874.

Lefèvre (*Th.*) et Vincent (G.). Note sur la faune laekenienne supérieure des environs de Bruxelles : in-8, 35 p., 2 pl., 1 fig.; Bruxelles, 1872.

Lefèvre (*Th.*). Une anomalie observée chez le *Pecten corneus*, Sow.; in-8, 6 p., 1 pl.; Bruxelles, 1873.

— Sur les brachiopodes tertiaires de Belgique, par Th. Davidson, traduit de l'anglais par —; in-8, 20 p., 2 pl.; Bruxelles, 1874.

Ministère des travaux publics de Belgique. Rade d'Anvers. — Forages opérés en 1871 et 1874.

Séance du 21 février 1875.

Delesse (*A.*). Carte agricole de la France ; in-8, 24 p., 1 carte ; Paris, 1874.

Dewalque (*G.*). Rapport sur un mémoire envoyé au concours de la classe des sciences de 1874, en réponse à la question suivante : Faire connaître, notamment au point de vue de leur composition, les roches plutoniennes ou considérées comme

telles de la Belgique et de l'Ardenne française; in-8, 26 p.; Bruxelles, 1874.

Firket (*Ad.*). Notice sur la carte de la production par commune, des carrières de la Belgique pendant l'année 1871; in-8, 46 p.; Bruxelles, 1874.

Hébert (*E.*). Documents relatifs au terrain crétacé du midi de la France, 3e partie; in-8, 29 p., 1 pl.; Paris, 1874.

Schlüter (*Cl.*). Ueber einige jurassische Crustaceen-Typen in der oberen Kreide; in-8, 15 p., 1 pl....

— Ueber die Spongitarien-Baenke der oberen Quadraten und unteren Mukronaten-Schichten des Münsterlandes; in-8, 38 p., 1 pl.; Bonn, 1872.

— Der Emscher Mergel; in-8, 8 p.; Berlin, 1874.

— Die Belemniten der Insel Bornholm; in-8, 29 p.; Berlin, 1874.

Séances des 21 mars, 18 avril et 16 mai 1875.

Aligny (F.-Q, d'), Huet (A.), Geyler (F.) et Lepainteur (C.). Paris universal exposition 1867; Report on mining and the mechanical preparation of ores; in-8, 104 p., 3 pl., Washington, 1870. (*F. V. Hayden.*)

Auchincloss (W. S.). Paris universal exposition 1867 : Report upon steam engineering; in-8, 72 p., 5 pl,, Washington, 1869. (*F. V. Hayden.*)

Barrois (*Ch.*). Note sur la craie de l'île de Wight; in-8, 8 p.; Lille, 1874.

— Sur le gault et sur les couches entre lesquelles il est compris dans le bassin de Paris; in-8, 61 p., Lille, 1874.

Beckwith (A.). Paris universal exposition 1867 : Report on *Béton Coignet*, in-8, 21 p., 2 pl. — Report on asphalt and bitumen; in-8, 31 p., 4 pl.; Washington, 1868. (*F. V. Hayden.*)

Bellynck (*A.*). Cours élémentaire de botanique, in-8, 632 p., 879 fig., Namur, 1871-1874.

— Concours quinquennal des sciences naturelles. — Période de 1867-1871.— Rapport du jury; in-8, 21 p.; Bruxelles, 1873.

— Rapport sur un mémoire de M. A. Gilkinet relatif au polymorphisme des champignons, in-8, 12 p. — Quelques remarques sur le rapport de M. Ed. Van Beneden ; in-8, 4 p.; Bruxelles, 1874.

— Les plantes carnivores ; in-8, 7 p.; Bruxelles, 1875.

Blake (W. P.). Paris universal exposition 1867 : Civil engineering and public works ; in-8, 49 p., 2 pl.; Washington, 1870. (*F. V. Hayden.*)

Cope (E. D.). Synopsis of new vertebrata from the Tertiary of Colorado; in-8, 19 p.; Washington, 1873. (*F. V. Hayden.*)

Descamps (*Ed.*). Note sur le gisement des minerais de fer des départements de Saône-et-Loire et de la Côte d'or, in-8, 8 p.; Liége.

Dewalque (*G.*). Discours prononcé aux funérailles de M. d'Omalius d'Halloy au nom de la Société géologique de Belgique; in-4, 1 p.; Liége, 1875.

Francken (*V.*) et *Le Brun* (*L.*). Précis de chimie analytique, 1re partie, 192 p.; Paris, 1875.

Gümbel (*C. W.*). Beitr. zur Kenntniss der Organisation und syst. Stellung von Receptaculites; in-4, 49 p., 1 pl.; Munich, 1875.

Hayden (*F. V.*). Yellowstone national park; Lower geyser basin; Upper geyser basin; Parts of Idaho, Montana and Wyoming territories, 4 cartes; Washington, 1871.

Gannett (H.). Meteorological observations during the year 1872 in Utah, Idaho and Montana; in-8, 120 p., Washington, 1873. (*F. V. Hayden.*)

Hébert (*E.*). et Toucas. Description du bassin d'Uchaux avec un appendice paléontologique, par E. Hébert et Munier-Chalmas, in-8, 132 p., 4 pl; Paris, 1875.

Hewitt (A. S.). Paris universal exposition 1867 : The production of iron and steel in its economie and social relations, in-8, 104 p.; Washington, 1868. (*F. V. Hayden.*)

Lancaster (*A.*). Note sur le tremblement de terre ressenti le 22 octobre 1873 dans la Prusse rhénane et en Belgique; in-8, 7 p.; Bruxelles, 1873.

— Note additionnelle au mémoire de M. W. T. Brigham, intitulé : Volcanic manifestations in New-England, 1838-1870; in-4, 7 p.; Boston, 1873.

Lasaulx (A. von). Eisenglanz Kriställchen aus dem Domit von *Puy de Dôme*. — Untersuchung des Herrn Renard aus Löwen bezüglich der fortwährenden Bewegung der Libellen; in-8, 4 p.; Bonn, 1875. (*G. Dewalque.*)

Lebour (*A.*). Notes on further researches on the natural pits of Hainaut, with remarks on their probable origin; in-8, 12 p.; Newcastle U. Tyne, 1874.

Leidy (J.). Contributions to the extinct vertebrate fauna of the Western Territories; in-4, 358 p., 37 pl.; Washington, 1873. (*F. V. Hayden.*)

Lesquereux (L.). Report on fossil flora (supplement to the fifth annual report of the United states geological surwey of the territories for 1871); in-8, 22 p.; Washington, 1872. (*F. V. Hayden.*)

Miller (H. J.) et *Van den Broeck* (*E.*). Les foraminifères vivants et fossiles de la Belgique; in-8, 34 p., 1 tabl.; Bruxelles, 1873.

Malaise (*C.*). Rapport sur le mémoire intitulé : Faire connaître notamment au point de vue de leur composition les roches plutoniennes ou con-

sidérées comme telles de la Belgique et de l'Ardenne française; in-8, 9 p.; Bruxelles, 1874.

Perry (A.). Note sur les tremblements de terre en 1870, avec supplément pour 1869; in-8, 146 p.; Bruxelles, 1874. (*A. Lancaster.*)

— Note sur les tremblements de terre en 1871, avec supplément pour les années antérieures de 1843 à 1870; in-8, 143 p.; Bruxelles, 1875. (*A. Lancaster.*)

Petermann (*A.*). Le phosphate de chaux fossile en Belgique; in-8, 16 p.; Bruxelles, 1874.

Piré (L.). Notice sur le *Planorbis complanatus* (forme scalaire); in-8, 6 p., 2 pl.; Bruxelles, 1871. (*E. Van den Broeck.*)

Powell (J. W.). Report of explorations en 1873 of the Colorado of the West and its tributaires; in-8, 36 p.; Washington, 1874. (*F. V. Hayden.*)

Rau (Ch.). A deposit of agricultural flint implements found in southern Illinois; in-8, 9 p.; Washington, 1869. (*F. V. Hayden.*)

Rutot (*A.*). Note sur une coupe des environs de Bruxelles; in-8, 15 p., 1 pl.; Liége, 1874.

— Note sur la formation des concrétions appelées grès fistuleux et tubulations sableuses de l'étage bruxellien des environs de Bruxelles; in-8, 6 p.; Liége, 1874.

Sandberger. Die prähistorische Zeit im Maingebiete; in-8, 14 p.; Würzburg, 1875.

Smithsonian institution. Meteorological stations and observers of the —, in North America and adjacent islands from the year 1849 up to the year 1868; in-8. 42 p.; Washington, 1872. (*F. V. Hayden.*)

Thomas (C.). Lists of elevations and distances in west of the Mississipi river; in-12, 31 p.; Washington, 1872. (*F. V. Hayden.*)

Townsend. Report of the message of the President of the United states concernant the geographical

and geological surveys west of the Mississipi; in 8, 91 p.; Washington, 1874. (*F. V. Hayden.*)

Union des charbonnages, mines et usines métallurgiques de la province de Liége (Comité de l'). Des affaisements du sol attribués à l'exploitation houillère ; in-4, 335 p. avec atlas de 22 pl.; Liége, 1875.

Van den Broeck (*E.*). Observations malacologiques; in-8, 13 p., 1 pl.; Bruxelles, 1869.

— Excursions, découvertes et observations malacologiques faites en Belgique pendant l'année 1870; in-8, 54 p., 1 pl.; Bruxelles, 1870.

— Rapport sur l'excursion faite en mai 1871 à Sluys-Kill, Selzaete et Exaerde par la Société malacologique de Belgique; in-8, 18 p.; Bruxelles, 1871.

— Considérations sur les déviations scalariformes des *Planorbis complanatus* de la mare de Magnée (près Liége) ; in-8, 14 p.; Bruxelles, 1872.

— Note supplémentaire aux considérations sur les déviations scalariformes des Planorbis complanatus de la mare de Magnée ; in-8, 6 p.; Bruxelles, 1872.

— Liste des mollusques recueillis pendant une excursion faite en 1873 aux environs d'Arlon et de Virton, précédée de quelques considérations sur la région jurassique en Belgique, au point de vue malacologique ; in-8, 19 p.; Bruxelles, 1873.

— Une vraie nummulite carbonifère, par H. B. Brady, traduit de l'anglais par —; in-8, 16 p., 1 pl.; Bruxelles, 1874.

— Considérations sur la découverte dans le calcaire carbonifère de Namur d'un fossile nouveau appartenant au genre nummulite; in-8, 12 p.; Liége, 1874.

Van den Broeck (*E.*). Rapport sur les fossiles recueillis dans les sondages de la province d'Anvers, suivi de la note publiée sur ces sondages, par M. O. Van Ertborn ; in-8, 17 p.; Liége, 1874.

— Quelques considérations au sujet d'un travail publié par M. Davidson sur les térébratules des terrains tertiaires de la Belgique ; in-8, 6 p.; Bruxelles, 1874.

— Rapport sur une excursion faite en juillet 1874 au Bolderberg près de Hasselt ; in-8, 20 p.; Bruxelles, 1874.

— Rapport sur un mémoire de M. G. F. Matthew, intitulé : Notes on the mollusca of the post-plioeene formation in Acadia ; in-8, 14 p.; Bruxelles, 1874.

Séances du 20 juin et du 25 juillet 1875.

Barrois (*Ch.*). L'Aachenien et la limite entre le Jurassique et le Crétacé dans l'Aisne et les Ardennes; in-8, 9 p., Paris, 1875.

— Ondulations de la craie dans le sud de l'Angleterre, in-8, 27 p., Lille, 1875.

— Les reptiles du terrain crétacé du N.-E. du bassin de Paris; in-8, 11 p., Lille, 1875.

Capellini (*G.*). Sui Cetoterii Bolognesi ; in-4, 34 p., 2 pl., Bologne, 1875.

— Calcare a Amphistegina, strati a Congeria e calcare di Leitha dei monti Livornesi; in-8, 8 p., Bologne, 1875.

Dewalque (*G.*). Histoire des noms cambrien et silurien en géologie, par T. Sterry Hunt, traduite par —; in-8, 91 p., Mons, 1875.

— Rapport sur le mémoire de M. M. Mourlon, intitulé : Sur l'étage dévonien des psammites du Condroz en Condroz; in-8, 8 p., Bruxelles, 1875.

Goldenberg (*F.*). Die fossilen Thiere aus dem Steinkohlenformation von Saarbrücken ; 1tes Heft, in-4, 26 p., 2 pl. Saarbrück, 1873.

Koenen (A. *von*). Das marine Mittel-Oligocaen Norddeuschlands (système rupélien, Dumont; étage tongrien, K. Mayer) und seine Mollusken Fauna. — Erster Theil : Einleitung, geognostische Beschreibung und palaeontische Beschreibung der Gastropoden ; in-4, 75 p., 2 pl., Cassel, 1867. — Zweiter Theil : Palaeontische Beschreibung der Pteropoden, Brachiopoden und Pelecypoden, sowie Schlussbemerkungen, in-4, 72 p., 5 pl., Cassel, 1868.

Body (A.). Six jours dans l'Eifel; in-12, 61 p., Spa, 1873. (*G. Dewalque.*)

Prestwich. On the origin of the Chesil bank; in-8, 57 p., 1 pl., Londres, 1875.

OUVRAGES PÉRIODIQUES

Reçus du 19 *juillet* 1874 *au* 25 *juillet* 1875.

BELGIQUE.

Belgique. Bulletin de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de —. 2e série, tome 38.

Melsens. Note sur l'importance du gisement de phosphate de chaux des environs de Ciply (province de Hainaut), p. 23. — *Malaise*. Sur quelques roches porphyriques de Belgique, p. 70. — *Duprez, Ern. Quetelet et Mailly*. Rapports sur les notes de M. Perrey relatives aux tremblements de terre de 1871, pp. 297, 298. — *Crépin*. Description de quelques plantes fossiles de l'étage des psammites du Condroz (dévonien inférieur), p. 356. — Rectification à la notice de M. Melsens sur la craie de Ciply, p. 442. — *Malaise*. Sur la découverte du Dictyonema sociale, Salt, p. 464. — *Crépin*. Fragments paléontologiques pour servir à la Flore du terrain houiller de Belgique, p. 568. — *De Koninck, Dewalque et Malaise*. Rapports sur le mémoire concernant les roches plutoniennes de la Belgique et de l'Ardenne française, pp. 748, 750, 775.

— Id. 2e série, tome 39.

De Koninck et Dewalque. Rapports sur la note de M. R. Malherbe concernant les chlorures alcalins de la formation houillère, pp. 9, 11. — *Melsens, Donny et Briart*. Rapports sur la note de M. A. Pétermann, concernant les gisements de phosphates en Belgique, pp. 12, 18. — *R. Malherbe*. Des chlorures alcalins de la formation houillère, p. 16. — *A. Pétermann*. Note sur les gisements de phosphates en Belgique et particulièrement sur celui de Ciply, p. 25.

Melsens, de Koninck et Donny. Rapports sur la note de M. Simon, concernant la composition de l'acide humique naturel ; pp. 85, 91. — *E. Simon.* Recherches sur la composition de l'acide humique naturel, son intervention dans la nutrition des plantes et sa combinaison avec les matières minérales ; p. 125. — *Crépin.* Note sur le Pecopteris odontopteroïdes, Morris ; p. 258. — *E. Dupont.* Sur le calcaire carbonifère entre Tournai et les environs de Namur ; p. 264. — *Dewalque et de Koninck.* Rapports sur une note de M. Gilkinet concernant la flore fossile de l'étage des psammites du Condroz ; pp. 363, 364.—*A. Gilkinet.* Sur quelques plantes fossiles de l'étage des psammites du Condroz ; p.384.—*Dewalque, de Koninck et Dupont.* Rapport sur le travail de M. Mourlon, concernant l'étage dévonien des psammites du Condroz ; pp. 469, 476, 477. — *M. Mourlon.* Sur l'étage dévonien des psammites du Condroz ; p. 602.—*G. Dewalque.* Sur une nouvelle édition de la carte géologique de Dumont ; p. 949.

Belgique. Mémoires couronnés et mémoires des savants étrangers publiés par l'Académie royale des science, des lettres et des beaux-arts de —, t. XXXVIII ; 1874.

— Id., t. XLI ; 1875, 1re partie.

— Mémoires couronnés et autres mémoires publiés par l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de—; collection in-8, t. XXIV ; 1875.

A. Perrey. Note sur les tremblement de terre en 1870, avec supplément pour 1869 (28e relevé annuel.)— Id. en 1871, avec suppléments pour les années antérieures, de 1843 à 1870 (29me relevé annuel).

—Annuaire de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de — ; 1875.

—Annales de la Société malacologique de — ; t.I, 1863-1864-1865.

J. Colbeau. Description d'une espèce fossile de la famille des Vermets, Siphonium ingens ; p. 9. — *Seghers.* Fossiles bruxelliens ; p. XCI. — *Lambotte.* Tuf de Marche-les-Dames ; p. XCVI.

— Id., t. II, 1866-1867.

F. de Malzine. Description de trois coquilles nouvelles, p. 45. — *J. Colbeau.* Rapport sur les coquilles du dépôt tufacé de Marche-les-Dames ; p. 9.— *J. Colbeau.* Coquilles sub-fossiles. Succinea antiqua ; p. XCIII.

— Id.. t. III, 1868.

Lecomte. Coquilles sub-fossiles de Papignies et de Rebaix, p. CIX.

— Id., t. IV, 1869.

— Annales de la Société malacologique de — ; t. V. 1870.

Lehon. Description de deux espèces de coquilles fossiles du système laekenien ; p. 7. — *Nyst.* Rapport sur la notice précédente de M. Lehon ; p, 10.

— Id., t. VI, 1871.

Nyst. Faune maestrichtienne. Description d'une Huître fossile nouvelle (Ostrea podopsidea) de la craie de Ciply, de Folx les caves et de Wansin ; p. 74. — *Nyst.* Description d'une Serpule fossile nouvelle (Serpula Thielensi), provenant de Folx les Caves ; p. 73. — *Nyst et Mourlon.* Note sur le gîte fossilifère d'Aeltre (Flandre orientale) ; p. 29. — *Grégoire.* Notice sur les coquilles de la tourbe de Uccle lez-Bruxelles ; p. 19. — *Le Comte.* Notice sur un dépôt moderne de coquilles terrestres et fluviatiles dans la vallée de la Dendre ; p. 7.

Id., t. VII, 1872.

C. Malaise. Rapport sur l'excursion de la Société malacologique dans les environs de Virton (province du Luxembourg) du 15 au 17 septembre 1872 ; p. 95. — *G. Vincent.* Les faunes bruxellienne et laekenienne de Dieghem ; p. 7. — *H. J. Miller et E. Vanden Broeck.* Les foraminifères vivants et fossiles de la Belgique ; p. 15. — *G. Vincent et Th. Lefèvre.* — Note sur la faune laekenienne de Laeken, de Jette et de Wemmel ; p. 49. — *Colbeau.* Coquilles subfossiles de Dieghem ; p. LIII. — *G. Vincent.* Préliminaires d'une notice sur les fossiles de l'assise supérieure du système yprésien ; p. LXXX. — *G. Vincent.* Fusus nouveau pour la faune bruxellienne ; p. LXXXIX. — *A. Thielens.* Voyage dans l'Eifel. Liste des fossiles dévoniens et des mollusques vivants recueillis à Gerolstein, Casselbourg, etc. ; p. CIX. — *G. Vincent.* Un Belosepia et un Cerithium nouveau pour la faune bruxellienne ; p. CXVII.

Id., t. VIII, 1873.

J. Ortlieb et G. Dollfuss. Compte-rendu de géologie stratigraphique de l'excursion de la Société malacologique dans le Limbourg belge, les 18 et 19 mai 1873 ; p. 39. — *F. L. Cornet et A. Briart.* Compte-rendu de l'excursion faite aux environs de Ciply par la Société malacologique, le 20 avril 1873 ; p. 21. — *H. Nyst.* Faune laekenienne. Description d'une coquille fossile du terrain éocène de Belgique (*Cyprina Roffiaeni*) ; p. 19. — *H. Nyst.* Faune paniselienne. Description de deux coquilles fossiles du terrain éocène de Belgique (Leda Corneti et Arca Briarti) ; p. 16. — *A. Houzeau de Lehaie.* Liste des bryozoaires du poudingue de Ciply ; p. 36. — *G. Vincent.* Matériaux pour servir à la faune laekenienne des environs de Bruxelles ; p. 7. — *M. Mourlon.* Observations sur le classement des couches tertiaires

moyennes dans le Limbourg belge ; p. 91. — *Rutot*. Rapport au point de vue paléontologique de l'excursion entreprise les 17 et 18 août 1873, aux environs de Tongres par les membres de la Société malacologique ; p. 58. — *G. Dewalque*. Rapport sur l'excursion de la Société malacologique à Couvin. Partie paléontologique ; p. 77. — *G. Vincent*. Deux gastéropodes nouveaux pour la faune bruxellienne ; p. x. — *A. Thielens*. Dix espèces à ajouter à la faune connue de Folx-les-Caves ; p. xv. — *Nyst*. Espèces fossiles et vivantes recueillies par M. Desguin en Volhynie, p. xvii. — *H. J. Miller*. Observations sur la nummulites planulata var. A minor d'Arch. et Haim ; p. xx. — *Nyst et Vanden Broeck*. Observations sur le même sujet ; p. xxi. — *Purves*. Esquisse stratigraphique et espèces fossiles de l'île d'Antigoa ; p. xxv. — *Vincent*. Deux coquilles fossiles du système rupélien ; p. xxxi. — *Vanden Broeck et Miller*. Observations sur la nummulites planulata ; p. xxxii. — *Lefèvre*. Deux lamellibranches et un gastéropode nouveaux pour la faune du système tongrien ; p. xl. — *Vincent*. Fossiles recueillis dans les sables heersiens près de Orp-le-Grand ; xliv. — *Vincent*. Fossiles découverts dans l'Yprésien des environs de Bruxelles ; p. xlv. — *H. J. Miller*. Instrument pour faciliter le maniement, sous le microscope, des foraminifères et autres objets de même taille ; p. lxxvi. — *A. Thielens*. Liste de fossiles de l'Eifel. — *M. Mourlon*. Communication sur la nature des dépôts crétacés d'Anderlues ; p. xcvi. — *C. Malaise*. Note sur la description du terrain silurien du centre de la Belgique ; p. c. — *M. Mourlon*. Communication sur l'assise diestienne de Kiel près d'Anvers ; p. cxxviii. — *Van Horen*. Polypiers nouveaux du terrain dévonien de Belgique ; p. cxxxiv. — *Th. Lefevre*. Une anomalie observée chez le Pecten corneus ; p. 73.

Moniteur industriel belge. N°s 1 à 49 (1er avril 1874 — 20 juillet 1875).

Enquête sur le charbon en France ; n° 1, p. 6. — Richesses minérales de la Russie ; n° 7, p. 51. — De l'industrie minière en Turquie ; n° 8, p. 62. — L'industrie minière en Portugal ; n° 9, p. 71. — Les mines de fer des Asturies ; n° 16, p. 129. — La houille et l'industrie sidérurgique en Turquie ; n° 16, p. 131. — Note sur la théorie de la formation des nitres au Pérou ; n° 17, p. 135. — Mine de soufre liquide ; n° 17, p. 138. — Mines de carbonate de soude ; n° 17, p. 142. — Les mines de fer et de houille de l'Inde centrale ; n° 17, p. 143. — La mer intérieure en Algérie ; n° 19, p. 164. — Le thallium, sa provenance et sa fabrication ; n° 19, p. 165. — Les mines et les minéraux de l'Inde ; n° 20, p. 178. — Notice sur

les gîsements de phosphate de chaux dans le terrain crétacé de la province de Hainaut ; n° 22, p. 193. — Les mines de mercure à New-Almaden ; n° 22, p. 197.—Ressources minérales du Missouri; n° 27, p. 258. — Société géologique de Belgique ; n° 28, p. 269. — L'industrie du soufre et la mine d'argent à Konsberg ; n° 30, p. 22. Gisements aurifères de la Nouvelle-Ecosse ; n° 31, p. 37. — La consommation de la houille en France ; n° 31, p. 37.—Marbres de Carrare; n° 31, p. 35. — Société géologique de Belgique ; n° 32, p. 45. — Boussole de mine perfectionnée de M. Casartelli; n° 34, p. 77. — Lettre de M. Casartelli à propos de la boussole de M. Davis ; n° 34, p. 87. — Le tunnel sous la Manche ; n° 35, p. 93 ; n° 40, p. 177 ; n° 42, p. 202. — La houille aux États-Unis ; n° 38, p. 140. — Le tunnel sous la Manche ; n° 38, p. 147. — Le fond de la Méditerranée; n° 39, p. 162. — Mines d'argent de la Californie ; n° 39, p. 159. — Note sur l'importance du gisement de phosphate de chaux des environs de Ciply (province du Hainaut); n° 40, p. 169 ; n° 41, p. 185 ; n° 42, p. 203 ; n° 43, p. 203. — Les roches de glace du Colorado ; n° 43, p. 225.—Situation des travaux du St-Gothard ; n° 46, p. 268.— Les mines d'or de la Guyane ; n° 46, p. 269.—La terre ; n° 47, p. 290.

FRANCE.

Revue scientifique de la France et de l'étranger, 4me année, 2me série, nos 1 à 52 (4 juillet, 1874. --- 26 juin 1875).

Bulletin des sociétés savantes : Institut géologique d'Autriche ; pp. 18, 736, 928. — Société géologique de Londres ; pp. 20, 69, 191, 501, 550, 690. — Sociétés des ingénieurs civils de Paris ; pp. 40, 92, — Académie de Belgique ; p. 39. — Société géologique de France ; p. 42. — Académie des sciences de Vienne ; p. 429. — Académie des sciences de Paris ; pp. 118, 141, 166, 381, 526, 714, 737, 763, 809, 831, 858, 929, 952, 1002, 1048, 1123, 1144, 1233. — Société géologique du Nord (à Lille) ; p. 137. — Académie des sciences de Berlin ; p. 165.

E. Trutat. Les Pyrénées ; p. 79. — *E. Oustalet*. Les insectes des terrains tertiaires de la France ; p. 136. — Congrès d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques à Stockholm ; pp. 145, 416.—Congrès de Lille de l'association française pour l'avancement des sciences : section de minéralogie et de géologie ; pp. 345, 634. — Association britannique pour l'avancement des sciences : Section de géologie ; p. 572. *De Molon* : Les gisements de phosphates minéraux au point de vue agricole ; p. 679. — *Bleicher* : Un voyage au Maroc. La géologie et le sol ; p. 769.— *Fouqué* : La pétrologie en Allemagne,

p. 805. — *C. W. Williamson.* La végétation primitive dans ses rapports avec la sélection naturelle; pp. 1005, 1059. — Les flores fossiles jurassiques d'après les travaux de M. de Saporta, p. 1158. — Association américaine pour l'avancement des sciences : minéralogie et géologie; p. 1167.

France. Bulletin de la Société géologique de — ; 3me série, tome I, 1872-1873.

Nordenskiold. Sur l'expédition suédoise dans les régions arctiques; p. 6. — *A. David.* Sur la géologie du Tché-Kiang (Chine); p. 7.— *Tombeck.* Extrait de la description géologique et paléontologique des étages jurassiques supérieurs de la Haute-Marne; p. 8. — *G. Fabre.* Nouvelle méthode pour composer les effets de deux soulèvements successifs ; p. 24. — *De Rosemont.* Sur le volcan du cap d'Ail ; p. 27. — *Th. Ebray.* Explication d'une erreur signalée par M. Hébert dans la note de M. Magnan, sur l'étage albien des Pyrénées françaises ; p. 31. — *Th. Ebray.* Etude de l'îlot jurassique du Mas-de-l'Air, près Villefort: p. 33. — *Jannettaz.* Budget pour l'année 1872-1873; p. 37. — *Meugy.* Sur la ceinture nord-est du bassin tertiaire parisien ; p. 40. — *Buvignier.* Observations sur la communication précédente ; p. 60. — *Hébert.* Nouveaux documents relatifs à l'étage tithonique et à la zone à ammonites polyplocus; p. 61. — *Bayan.* Observations sur la communication précédente ; p. 66. — *Hébert.* Note additionnelle à la communication relative à l'étage tithonique; p. 67. — *Tombeck.* Observations sur les communications précédentes; p. 74. — *Buvignier.* Observations sur les communications précédentes ; p. 76.— *G. Cotteau.* Sur les oursins jurassiques de la Suisse ; p. 79. — *Ch. Grad.* Sur des traces d'anciers glaciers en Algérie ; p. 87. — *Ch. Grad.* Description des formations glaciaires de la chaîne des Vosges en Alsace et en Lorraine; p. 88. — *Ed. Jannettaz.* Note sur la conductibilité des corps cristallisés pour la chaleur et sur la conductibilité des couches du globe pour le son ; p. 117. — *G. Stéphanesco.* Sur le terrain quaternaire de la Roumanie, et sur quelques ossements de mammifères tertiaires et quaternaires du même pays ; p. 119. — *Alb. Gaudry.* Sur une dent d'elephas primigenius trouvée par M. Pinard dans l'Alaska ; p. 123.— *Th. Ebray.* Coupe de l'étage kimméridien aux Pilles, près Nyons (Drôme); p. 124.— *Ch. Vélain* L'Oxfordien et le Néocomien au pont des Pilles; p. 126. — *Th. Ebray.* Constitution géologique des terrains traversés par le chemin de fer de Chapeauroux à Alais ; p. 132. — *N. de Mercey.* Sur l'argile à silex ; p. 134. — *De Lapparent.* Observations sur la communication précédente ; p. 136. — *H. E. Sauvage et E. Rigaux.*

Note sur quelques échinodermes des étages jurassiques supérieurs de Boulogne-sur-Mer (pl. I); p. 137. — *Alb. Gaudry.* Sur des ossements fossiles que MM. Choeretis et Engelhard ont recueillis dans les provinces danubiennes; p. 142. — *Ern. Chantre.* Sur la faune du lehm de Saint-Germain-au-Mont-d'Or (Rhône); et aperçu sur l'ensemble de la faune quaternaire du bassin du Rhône; p. 143. — *De Loriol.* Sur la composition des étages jurassiques supérieurs en Suisse et en Allemagne; p. 146. — *Ch. Vélain.* Observations sur la note de M. de Loriol; p. 148. — *Meugy.* Sur le terrain qui recouvre les plateaux d'Othe aux confins des départements de l'Aube et de l'Yonne; p. 150. — *De Limur.* Sur la Gieseckite, les Kersantons et la lithologie des environs de Vannes (extraits); p. 166. — *Jannettaz.* Additions aux extraits précédents; p. 169. — *Falsan.* Sur la place qu'occupe dans le Jura du Bas-Bugey la zone à ammonites tenuilolatus (pl. II); p. 170. — *Hébert.* Observations sur la communication précédente: p. 174. — *Gaudry.* Présentation du premier supplément aux études sur la végétation du S.-E. de la France à l'époque tertiaire par M. de Saporta; p. 175. — *Coquand.* Description de l'étage garumnien et des terrains tertiaires des environs de Biot et d'Antibes (Alpes-Maritimes); p. 176. — *N. de Mercey.* Sur l'argile à silex; p. 193. — *Munier-Chalmas.* Sur les gneiss de la vallée de l'Eyrieux; p. 195. — *Gruner.* Observations sur la communication précédente; p. 195. — *Bayan.* Présentation du deuxième fascicule des études faites dans la collection de l'école des mines sur des fossiles nouveaux ou mal connus; p. 196. — *Chaper.* Sur le plagioptychus Coquandi; p. 199. — *Alb. Gaudry.* Sur les animaux fossiles du Mont-Léberon (Vaucluse); p. 201. — *Th. Ebray.* Sur la carte agronomique du département du Rhône; p. 203. — *Danglure.* Rapport de la commission de comptabilité sur les comptes des dix premiers mois de 1872; p. 206. — *Tournouer.* Sur le Miocène, à propos de la carte géologique du Gers; p. 207. — *L. Lartet.* Observations sur l'âge des Faluns de l'Armagnac; p. 210. — *G. De Saporta.* Sur les caractères propres à la végétation pliocène, à propos des découvertes de M. J. Rames dans le Cantal; p. 212. — *Locard.* Sur les brèches osseuses des environs de Bastia (Corse); p. 232. — *Bayan.* Sur son travail de recensement des espèces publiées et sur quelques synonymies; p. 235. — *Locard.* Sur la faune des terrains tertiaires moyens de la Corse; p. 236. — *Tournouer, Cotteau.* Observations sur la communication précédente; p. 241. — *Leymerie.* Sur la position et le mode de formation des marbres dévoniens du Languedoc; p. 242. — *Th. Ebray.* Réponse aux observations de M. Vélain, relatives à ma note sur l'étage kimméridien des

Pilles ; p. 246. — *De Rouville.* Sur le permien de l'Hérault ; p. 250. — *A. Boué.* Sur les gîtes salifères de la Valachie ; p. 251. — *Jannettaz.* Présentation d'un mémoire sur la propagation de la chaleur dans les corps cristallisés ; p. 252. — *Bleicher.* Sur la faune du miocène supérieur de Mascara (Algérie) ; p. 253. — *Gorceix.* Sur le gisement de mammifères fossiles de Lapsista (Macédoine) ; p. 254. — *Alb. Gaudry.* Sur les fossiles quaternaires recueillis par M. Oehlert à Louverné (Mayenne) ; p. 254. — *Cotteau.* Sur le genre Tetracidaris (pl. III) ; p. 258.— *Th. Ebray.* Stratigraphie des étages qui affleurent dans la cluse de Chabrières, près de Digne ; p. 261. — *Th. Ebray.* Sur la valeur absolue de la stratification ; p. 262. — *Alph. Favre.* Sur des cailloux impressionnés recueillis dans le diluvium des environs de Paris ; p. 264. — *Ch. Lory.* Observations sur la stratigraphie des Alpes Graies et Cottiennes (pl. IV) ; p. 266. — *Dieulafait.* Sur la place de la zone à ammonites tenuilobatus ; p. 279. — *De Rouville, Lory, etc.* Observations sur la communication précédente. — *Abich.* Note sur la constitution géologique du massif du Bechtaou, près Paetigorsk, sur celle du massif de l'Elbourouz, et sur le gisement des sources thermales de cette région ; p. 281. — *Tardy.* Sur l'âge de l'ammonites polyplocus ; p. 285. — *Bayan.* Observations sur un passage d'une note de M. Hébert ; p. 289. — *E. Benoit.* Rectification ; p. 289. — *Alb. de Lapparent.* Sur les variations de composition du terrain crétacé dans le pays de Bray ; p. 289. — *Hébert.* Allocution à la séance générale ; p. 293. — *L. Lartet.* Présentation de la deuxième partie de l'essai sur la géologie de la Palestine et des contrées avoisantes, telles que l'Egypte et l'Arabie ; p. 303. *Raulin.* Sur le terrain crétacé des Landes ; p. 304. — *G. Fabre.* Sur les preuves de la submersion du Mont-Lozère à l'époque jurassique (pl. V.) ; p. 306 — *Delesse.* Sur les mers anciennes de la France ; p. 325 — *J. Cornuel.* Note additionnelle concernant les cônes de pin fossiles du fer oolithique de Wassy ; p. 326. — *Jaccard.* Réponse aux allégations de M. Hébert dans ses nouveaux documents relatifs à l'étage tithonique ; p. 329. — *Hébert.* Réponse à la réclamation de M. Jaccard ; p. 330. — *Alb. Gaudry.* Coupe géologique du Mont-Léberon dans la région où se trouve le gîte des ossements fossiles ; p. 332. — *P. Gervais.* Sur les résultats des fouilles exécutées par M. Ed. Piette dans la grotte de Gourdan, près Montréjeau (Haute-Garonne) ; p. 334. — *Tombeck.* Note sur l'oxfordien et le corallien de la Haute-Marne ; p. 335. — *J. Cornuel.* Note sur la valeur d'une description qui a indiqué, il y a 111 ans, des fosssiles d'eau douce dans le fer oolithique du village de Narcy (Haute-Marne) ; p. 340. — *De Chancourtois.* Présentation d'une

boussole construite par M. Dutrou; p. 346. *De Reydellet*. Sur la phosphorite de Belmez; p. 350.—*E. Favre*. Sur la classification des ammonites (extrait); p. 353.—*A. De Chambrun, De Rosemont*. Présentation des études géologiques sur le Var et le Rhône pendant les périodes tertiaires et quaternaires; p. 356. — *Alb. Gaudry*. Présentation de la carte géologique (manuscrite) du Cantal par M. Rames; p. 360.— *Tournouer*. Observations sur la communication précédente; p. 361. — *De Billy*. Présentation de la géologie et minéralogie des environs du Mont-Blanc par M. Venance Payot; p. 361. — *De Mortillet*. Observations sur la note de M. Tardy sur les glaciers miocènes; p. 362. — *Daubrée*. Sur une exploration de la localité où a été trouvé le fer de Pallas; p. 363. — *De Folin*. Sur les sondages exécutés à Cap-Breton; p. 364. — *Gorceix*. Sur la géologie des îles de Nisiros et de Cos; p. 365. — *Sauvage*. Note sur les reptiles fossiles (pl. VI, VII, VIII); p. 365. *Bayan*. Sur les plumes d'oiseaux des gypses d'Aix; p. 386. — *Oustalet*. Sur les insectes fossiles des gypses d'Aix; p. 387. — *Sauvage*. Sur les poissons fossiles des gypses d'Aix, p. 388. — *G. Fabre*. Note sur les sables granitiques éruptifs dans les environs de Paris; p. 389. — *J. Martin*. Deux époques glaciaires en Bourgogne; p. 390. — *Ch. Lory*. Note sur quelques faits de la structure des massifs centraux des Alpes (pl. IV); p, 397. *Arnaud*. Profils géologiques des chemins de fer d'Orléans traversant la craie du Sud-Ouest (pl. IX); p. 405. — *J. Gosselet*. Etudes relatives au bassin houiller du nord de la France; p. 409. — *F. Garrigou*. Résumé géologique accompagnant la carte géologique de l'Ariége, de la Haute-Garonne, de la partie O de l'Aude et de la partie E des Hautes-Pyrénées; p. 418. — *Douvillé et Fabre*. Procès-verbaux de la réunion extraordinaire à Roanne (Loire) du 31 août au 6 septembre 1873; p. 441. — *Brossard*. Sur des ossements fossiles trouvés à Briennon et sur le dyke de spilite de la Tessonne; p. 444. — *Pomel*. Observations sur la communication précédente; p. 445. — *Gruner*. Sur les terrains carbonifère et anthracifère du Roannais (pl. X); p. 445. — *De Rouville, Michel-Lévi*. Observations sur la communication précédente; p. 446. — *Gruner*. Sur la classification des terrains de transition du Roannais; p. 448. — *Noguès, Douvillé, etc*. Observations sur la communication précédente; p. 450. — *Gruner*. Compte-rendu de la course de Régny (pl. X); p. 454. — *De Rouville*. Observations sur la communication précédente; p. 459. — *Gruner*. Compte-rendu de la course faite à Cordelle et au plateau de Neulize; p. 460. — *Michel-Levy*. Note sur les roches porphyriques du terrain anthracifère; p. 464. — *Gruner, De Rouville, etc*. Observations sur les communications précédentes; p. 467.—*Gruner*.

Compte-rendu de la course de Charlieu ; p. 469. — *Levallois et Bayan.* Sur le terrain jurassique des environs de Charlieu ; p. 474. — *Ebray, Gruner, etc.* Observations sur la communication précédente ; p. 479. — *Noelas.* Note sur les mardelles et les silex taillés des machefers de la plaine de Combret près Roanne ; p 481. — *Gruner.* Compte-rendu des courses faites dans les montagnes de la Madelaine ; p. 484. — *Guyerdet.* Note sur quelques roches du bassin de la Loire, recueillies principalement dans la partie comprise entre Roanne, Saint-Just-en-Chevalet et Boën ; p. 497. — *V. Deshayes.* Sur le gisement du cuivre du Charrier près la Prugne (Allier), pl. XI ; p. 504. — *Tardy.* Sur des traces de glacier quaternaires dans les montagnes de la Madelaine ; p. 514. — *Gruner.* Observations sur la communication précédente ; p. 515.

France. Bulletin de la Société géologique de — ; 3me série, tome II, 1873-1874.

Meugy. Présentation de la carte géologique et agronomique de l'arrondissement de Vouziers (Ardennes) par MM. — et Nivoit : p. 5. — *Ed. Jannettaz.* Sur l'emploi du bisulfate de potasse comme agent révélateur de la Galène dans tous ses mélanges ; p. 6. — *G. Cotteau.* Présentation d'une livraison des matériaux pour la paléontologie suisse, contenant les oursins irréguliers de la craie par M. de Loriol ; p. 6 — *G. Cotteau.* Présentation de la description de trois espèces d'échinides appartenant à la famille des cidaridées par M. de Loriol ; p. 6. — *Tombeck.* Observation sur la communication précédente ; p. 6. *Belgrand.* Présentation d'un ouvrage intitulé : La Seine. Etudes hydrologiques. etc. ; p. 6. — *Meugy, Delesse, Jannettaz. Tombeck.* Observations sur la communication précédente ; p. 8. — *Pouech.* Note au sujet des restes d'un éléphant fossile découvert à Pamiers (Ariége) ; p. 8. — *P. Gervais.* Sur un éléphant (E. méridionalis) découvert à Durfort (Gard) par MM. Cazalis de Fondouce et Ollier de Marichard ; p. 13. — *P. Gervais.* Sur la découverte d'un palœotherium magnum entier à Vitry (Seine) ; p. 14. — *Belgrand.* Observation sur la communication précédente ; p. 14. — *Gorceix.* Eruption du volcan de Niseros (Archipel) ; p. 14. — *Tombeck.* Note sur l'oxfordien et le corallien de la Haute-Marne ; p. 14. — *Edm. Pellat.* Observations sur la communication précédente ; p. 21 — *Bleicher* Matériaux pour servir à l'histoire du terrain crétacé inférieur de l'Hérault ; p. 21 — *Hébert.* Comparaison de l'éocène inférieur du bassin de Paris, de Belgique et d'Angleterre ; p. 27. — *A. de Lapparent.* Observations sur la communication précédente ; p. 31. — *B. de Chancourtois.* Carte du globe en projection

gnomonique, avec le réseau pentagonal superposé (pl. I); p. 31. — *A. Gaudry*. Sur l'anthracotherium découvert à Saint-Menoux (Allier) pl. II; p. 36. — *Hébert, P. Gervais*. Observations sur la communication précédente ; p. 40. — *De Billy*. Constitution géologique de la chaîne des Aiguilles-Rouges (vallée de Chamounix); p. 40. — *Danglure*. Budget pour l'année 1873-1874; p. 42. — *Levallois*. Présentation d'un travail de M. Nies, intitulé : Die angebliche Anhydritgruppe im Kohlenkeuper Lothringens; p. 44. — *H. Debray*. Tourbières du littoral flamand et du departement de la Somme ; p. 46.— *Delesse, Gosselet, de Chancourtois, de Lapparent*. Observations sur la communication précédente; p. 49. — *Gosselet*. Présentation des recherches géologiques et chimiques sur les eaux sulfureuses du Nord par M. Laloy, et indication des travaux du même sur les eaux chlorurées du terrain houiller; p. 50. — *De Chancourtois, Rolland, Rivière*. Observations sur la communication précédente; p. 50. — *Hébert*. Addition au procès-verbal de la séance du 14 avril 1873 ; p. 51. — *Bayan*. Réponse aux observations précédentes ; p. 51. — *J. Gosselet*. De l'extension des couches à nummulites lœvigata dans le nord de la France (pl. III); p. 51. — *De Lapparent. Munier-Chalmas*. Observations sur la communication précédente ; p. 58. — *J. Gosselet*. Sur l'âge des silex dits rabots de Mons; p. 59. — *Michel Lévy*. Note sur quelques roches analogues aux porphyres granitoïdes de la Loire; p. 60. — *Gruner, Mallard, De Chancourtois*. Observations sur la communication précédente ; p. 66. — *A. Leymerie*. Note 1° Sur les terrains supérieurs de la Montagne-Noire ; 2° sur l'ensemble des dépôts suprà-nummulitiques du bassin de Carcassone (pl. IV) ; p. 68. — *Alb. de Lapparent*. Note sur l'ouvrage de M. Moissenet intitulé: Parties riches des filons ; p. 82. — *Alph. Péron*. Sur quelques points de la géologie du département de Tarn-et-Garonne : le permen, le lias inférieur et le séquanien ; le gypse de Varen et les gisements du phosphate de chaux; p. 85. — *Alb. de Lapparent*. Note sur la découverte du terrain carbonifère faite à Saint-Nicolas-de-Rougemont par M. l'abbé Raboisson ; p. 121. — *Bayan*. Observation sur la communication précédente ; p. 122. — *Ed. Jannettaz*. Note sur les minéraux et les roches recueillis dans l'Alaska et les îles Aléoutiennes par M. A. Pinart; p. 122. — *G. Cotteau*. Sur les oursins des Antilles suédoises ; p. 125. — *Delesse*. Mort de M. Ch.-Fr. Naumann; p. 128. — *R. Tournouër*. Sur les fossiles miocènes de Cabrières-d'Aigues et du Mont-Léberon (département de Vaucluse); p. 128. — *Pisani*. Sur de la gieseckite et du chrome silico-vanadié phosphaté ; p. 134. — *Alb. de Lapparent*. Note sur les gisements de sable et d'argile plastique du Vermandois et du Cambrésis ; p. 134.

— *Hébert*. Observations sur la communication précédente; p. 141. — *A. Leymerie*. Sur la nécessité de conserver, au moins sous le rapport géologique, les gryphéees et les exogyres; p. 141. — *P. Fischer*, *Tournouër*, *Bayan*, Observations sur la communication précédente; p. 145. — *Gorceix*. Sur la géologie de l'île de Cos; p. 146. — *Edm. Pellat*. Présentation de la 1re partie de la monographie paléontologique et géologique des étages supérieurs de la formation jurassique du Boulonnais par MM. de Loriol et —; p. 147. — *Hébert*. Age relatif des calcaires à Terebratula Moravica et du Diphya-Kalk ou calcaire à T. janitor et T. diphya (pl. V); p. 148. — *Vélain*. Observations au sujet de la communication précédente; p. 163. — *De Saporta*, *Tournouër*. Sur les terrains tertiaires et les plantes fossiles des environs de Théziers (Gard); p. 163. — *Munier-Chalmas*. Observations sur la communication précédente; p. 163. — *G. A. Defrance*. Note sur un crâne de morse (Trichechus rosmarus, Linn.) et autres débris fossiles trouvés dans un dépôt quaternaire, près de la ville de Sainte-Menehould (Marne); p. 164. — *P Gervais*, *Munier-Chalmas Fischer*, *Tournouër*. Observations sur la communication précédente; p. 170. — *Bayan*. Sur la présence du genre Spirophyton dans les terrains paléozoïques de l'Espagne; p. 170. — *De Saporta*. Observations sur la communication précédente; p. 172. — *Commission du bulletin*. Note sur les observations de MM. Hébert et Bayan (p. 51); p. 172. — *De Roys*. Observations sur les communications de M. de Saporta (p. 163 et 164); p. 173. — *Michel-Lévy*. Note sur une classe de roches éruptives intermédiaires entre les granites porphyroïdes et les porphyres granitoïdes. Groupe des granulites; p. 177. — *Michel-Levy et Douvillé*. Note sur les granulites et les porphyres quartzifères des environs d'Avallon (Yonne); p. 189. — *Gruner*, *Jannettaz*, *De Chancourtois*. Observations sur les communications précédentes; p. 196. — *G. Fabre*. Addition à une note précédente (Bull., 3me série, tome I, p. 24); p. 197. — *G. Fabre*. Sur les schistes à Posidonies de la Lozère; p. 198. — *G. Dollfus*. Présentation des principes de géologie transformiste. Application de la théorie de l'évolution à la géologie; p. 200. — *Gruner*. Présentation de deux notes sur le pouvoir calorifique et la classification des houilles, et sur la chaleur absorbée aux températures élevées par la fonte, les laitiers et les aciers; p. 201. — *Martins*. Sur la topographie géologique des environs d'Aigues-Mortes (Gard); p. 201. — *Delesse*. Observations sur la communication précédente; p. 201. — *De Raincourt*. Description d'espèces nouvelles du bassin de Paris (pl. VI); — p. 202. *Terquem*. Présentation d'un mémoire sur les foraminifères du lias moyen des environs de Nancy; p. 203. — *Munier-Chalmas*, *Delesse*, *P. Gervais*,

Observations sur la communication précédente ; p. 205. — *Ern. Chantre.* Note sur un nouveau gisement de la mollasse marine à Lyon ; p. 206. — *Tardy.* Les glaciers et le soleil ; p. 207. — *Th. Ebray.* Parachèvement de la démonstration de l'existence du lias inférieur à Charlieu ; p. 208. — *Th. Ebray.* Un avertissement au sujet du tunnel de la Manche ; p. 209. — *E. Vicaire.* Sur la constitution physique du soleil dans ses rapports avec la géologie ; p. 211. — *De Chambrun, De Rosemont.* Sur la décomposition des dolomies de la côte de Nice sous l'influence des vagues ; p. 219. — *Vélain, Munier, Chalmas, Dieulafait, Jannettaz.* Observations sur la communication précédente ; p. 220. — *Tardy.* Comparaison entre deux oscillations contemporaines en Flandre et en Emilie ; p. 222. — *Ch. Barrois.* Notice sur la faune maritime du terrain houiller du bassin septentrional de la France ; p. 223. — *Ch. Barrois.* L'étage de la gaize dans le Boulonnais ; p. 226. — Prix des tirages à part ; p. 229. — *Lory.* Mort de M. l'abbé Vallet, p. 230. — *Alb. Gaudry.* Notice sur les travaux scientifiques de d'Archiac ; p. 230. — *Félix Robert.* Volcans de la Haute-Loire ; p. 245. — *Tombeck.* Note sur une excursion géologique faite au travers des terrains coralliens et oxfordiens de la Haute-Marne ; p. 251. — *G. Cotteau.* Observations sur la communication précédente ; p. 256. — *Parran.* Note sur les gîtes de fer oxydulé des environs de Cogne (Alpes du Piémont) ; p. 257. — *Vélain, De Chancourtois, De Lapparent.* Observations sur la communication précédente ; p. 258. — *Th. Ebray.* Raccordement des calcaires kimméridiens de Cirin avec ceux de Chambéry ; p. 259. — *R. Tournouër.* Sur les mollusques du terrain nummulitique de Biarritz recueillis par M. de Bouillé ; p. 262. — *Pellat, G. Cotteau.* Observations sur la communication précédente ; p. 263. — *Ed. Jannettaz.* Note sur la propagation de la chaleur dans les roches à texture schisteuse ; p. 264. — *Tardy.* Action de la mer sur quelques roches ; p. 267. — *J. Martin.* Renseignements complémentaires sur l'époque glaciaire miocène en Bourgogne ; p. 269. — *G. De Saporta et A.-F. Marion.* Sur les couches supérieures à la mollasse du bassin de Théziers (Gard) et les plantes fossiles de Vaquières (pl. VII et VIII) ; p. 272. — *R. Tournouër.* Sur les terrains tertiaires supérieurs du bassin de Théziers (Gard), et sur le niveau géologique du Potamides Basteroti dans le bassin du Rhône (pl IX) ; p. 287. — *G. Dollfus.* Sur un travail de M. Vieillard, ingénieur des mines, intitulé : Le terrain houiller de Basse-Normandie ; p. 308. — *Delesse,* Observations sur la communication précédente ; p. 312. — *H.-E. Sauvage.* Présentation d'un travail de M. E. Rigaux intitulé : Notes pour servir à la géologie du Boulonnais ; p. 312. — *H.-E. Sauvage,*

Sur la faune ichtyologique de la période tertiaire et sur les poissons fossiles d'Oran (Algérie) et de Licata (Sicile); p. 312. — *Bleicher*. Sur la géologie du Maroc; p. 315. — *Bayan*. Sur la succession des assises et des faunes dans les terrains jurassiques supérieurs (pl. X et XI); p. 316. — *Pellat, Sauvage, Tombeck, Cotteau, Chaper*, Observations sur la communication précédente; p. 343. — *Ch. Grad*. Sur l'émersion et le soulèvement des terres polaires arctiques aux îles Spitzbergen et Novaja-Semlja; p. 347. — *Maurice de Tribolet*. Description des crustacés du terrain néocomien du Jura neufchatelois et vaudois (pl. XII); p. 350. — *H. Coquand*. Sur l'âge des sels gemmes de la Moldavie; p. 363. — *J. Cornuel*. Description des fossiles d'eau douce du fer oolithique ou fer néocomien supérieur de la Haute-Marne, observations y relatives et importance de ces fossiles comme éléments de classification régionale (pl. XIII, XIV et XV); p. 371. — *Tombeck*. Observations sur la communication précédente; p. 398. — *Gorceix*. Note sur l'île de Cos et sur quelques bassins tertiaires de l'Eubée, de la Thessalie et de la Macédoine; p. 398. — *R. Tournouër, Munier-Chalmas*. Observations sur la communication précédente; p. 402. — *Minard*. Sur les gisements d'or des Philippines; p. 403. — *Daubrée*. Observations sur la communication précédente; p. 406. — *A. David*. Extrait d'une lettre sur la géologie de la Chine; p. 406. — *Ad. Brongniart*. Note sur les plantes fossiles de Tinkiako (Shensi méridional) envoyées en 1873 par M. l'abbé A. David, p. 408. — *P. Fischer*. Sur les roches fossilifères de Léan-Chan (Shensi méridional) envoyées par M. l'abbé A. David; p. 409. — *Bayan*. Sur quelques fossiles paléozoïques de Chine (pl. XVI); p. 409. — *Hébert*. Présentation des éléments de géologie et de paléontologie de M. Contejean; p. 415. — *Jannettaz*. Sur le mercure métallique trouvé dans les terrains récents; p. 416. — *Virlet d'Aoust*. Sur le gisement du cinabre à Almaden et au Mexique; p. 416. — *Hébert*. Comparaison de la craie des côtes d'Angleterre avec celle de France; p. 416. — *Ch. Barrois*. Note sur la craie de l'île de Wight; p. 428. — *G. Cotteau*. Note sur les échinides irréguliers du terrain jurassique de France; p. 433. — *G. De Saporta*. Sur l'existence constatée du figuier aux environs de Paris à l'époque quaternaire; p. 439. — *R. Tournouër*. Note sur les coquilles des tufs quaternaires de La Celle, près Moret (Seine-et-Marne); p. 443. — *De Mortillet, Bourgeois, Alb. Gaudry*. Observations sur les communications précédentes; p. 452. — *Bourgeois*. Sur un bois de renne travaillé, trouvé dans une grotte des bords de la Tardoire (Charente); p. 453. — *Tardy*. Age, origine, climat des glaciers miocènes; p. 453. — *A. Toucas*. Note sur la géologie des environs de Toulon; p. 457. — *Chaper*. Sur

le club alpin français; p. 463. — *Hébert.* Documents relatifs au terrain crétacé du midi de la France, 3me partie (par MM. — et A. Toucas) (pl. XVII); p. 465. — *Bioche.* Rapport de la commission de comptabilité sur les comptes du trésorier pour l'année 1872-1873; p. 493. — *Ed. Piette.* Note sur le glacier quaternaire de la Garonne et sur l'âge du renne dans les grottes de Gourdan et de Lortet; p. 498. — *Garrigou.* Observations sur la communication précédente; p. 517. — *Huguenin.* Note sur la zône à ammonites tenuilobatus de Crussol (Ardèche); p. 519. — *R. Tournouër.* Sur les échinides nummulitiques de Biarritz et rectification de noms spécifiques; p. 527. — *F. L. Cornet.* Procès-verbaux de la réunion extraordinaire (1re partie) à Mons (Belgique) du 30 août au 4 septembre 1874 (pl. XVIII, XIX et XX.) p. 529. *Cornet et Briart.* Aperçu sur la géologie des environs de Mons; p. 534. — *Houzeau de Lehaie.* Compte-rendu de l'excursion du 30 août au Mont-Panisel; p. 554. — *De Lapparent, Van Scherpenzeel-Thim, Potier, Cornet.* Observations sur la communication précédente; p. 557. — *E. Van den Brœck.* Observations sur la nummulites planulata du Paniselien; p. 559. — *Cornet.* Compte-rendu de l'excursion du 31 août aux environs de Ciply; p. 567. — *Potier.* Sur le Landenien; p. 577. — *Malaise.* Présentation de la description du terrain silurien du centre de la Belgique et d'une note sur l'âge de quelques couches du terrain ardennais des environs de Spa; p. 580. — *Cornet.* Compte-rendu de l'excursion du 1er septembre à Harmignies, Spiennes et Mesvin (pl. XVIII); p. 582. — *A. Briart.* Compte-rendu de l'excursion du 1er septembre à Maisières; p. 588. — *De Lapparent, Gosselet.* Observations sur la communication précédente; p. 592. — *De Saporta.* Sur le Pinus Corneti; p. 593. — *Cornet et Briart.* Compte-rendu de l'excursion du 2 septembre: calcaire grossier de Mons, meule de Bracquegnies; p. 594. — *De Lapparent.* Sur l'âge des marnes strontianifères de Meudon; p. 598. — *J. Gosselet.* L'étage éocène inférieur dans le nord de la France et en Belgique; p. 598. — *E. Van den Brœck.* Observations sur la communication précédente; p. 617. — *A. Briart.* Compte-rendu de l'excursion du 3 septembre à Piéton, Carnières, Morlanwelz et Haine-Saint-Pierre (pl. XVIII); p. 618. — *Dewalque, E. Van den Broeck, Cornet.* Observations sur la communication précédente; p. 624. — *A. Briart.* Compte-rendu de l'excursion du 4 septembre à Elouges, Angre, Autreppe et Montignies-sur-Roc; p. 626. — *De Cossigny.* Sur les puits naturels de Carnières; p. 630. — *G. Cotteau.* Notes sur les échinides crétacés de la province du Hainaut (pl. XIX et XX); p. 638. — *Ch. Barrois.* Procès-verbaux de la réunion extraordinaire (2me partie) à Avesnes (Nord) du 5 au 8 septembre 1874

(pl. XVIII) : p. 661. — *Gosselet.* Compte-rendu de l'excursion du 5 septembre à Ferrières-la-Grande, Limont et Saint-Remy-Chaussée (pl. XVIII)); p. 663. — *Gosselet.* Compte-rendu de l'excursion du 6 septembre aux environs d'Avesnes et d'Etroeungt ; p. 670. — *A. Briart, Dewalque, Firket.* Observations sur la communication précédente; p. 679. — *Cornet.* Sur le bassin houiller d'Aulnoye (Nord) ; p. 680. — *Gosselet.* Compte-rendu de l'excursion du 7 septembre à Trélon (pl. XVIII); p. 681. — *Alb. de Lapparent.* Sur l'aachénien; p. 688. — *A. Briart.* Observations sur les communications précédentes; p. 689. — *Gosselet.* Compte-rendu de l'excursion du 6 septembre à Fourmies, Anor et Mondrepuits (pl. XVIII); p. 690. — *Firket, Briart, de Lapparent.* Observations sur la communication précédente ; p. 694.

ALLEMAGNE.

Bonn. Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westfalens ; 4me série, tome I (XXXI de la collection) 1874.

Lehmann. Ueber die Einwirkung eines feurig-flüssigen basaltischen Magmas auf Gesteins und Mineraleinschlüsse ; p. 1.

Schlüter : Ueber einige jurassische Crustaceen Typen inder oberen Kreide ; p. 41.

Brauns : Die obere Kreide von Ilsede bei Peine und ihr Verhältniss zu den übrigen subhercynischen Kreideablagerungen ; p. 56.

Zirkel : Der Phyllit von Recht im Hohen Venn ; p. 83.

Winter : Analyse einer kohlensaürehaltigen Mineralquelle bei Gerolstein in der Eifel ; p. 87.

Schlüter : Der Emscher-Mergel. Vorlaüfige Mittheilung über ein zwischen Cuvieri-Pläner und Quadraten-Kreide lagerndes mächtiges Gebirgsglied ; p. 89.

v. Dechen : Ueber die Konglomerate von Fépin und von Burnot in der Umgebung des Silur vom Hohen Venn ; p. 99.

v. Dechen : Ueber die Ziele, welche die Geologie gegenwartig verfolgt ; p. 159.

v. Dechen : Ueber die in verschiedenen deutschen Staaten im Gange befindlichen geologischen Landesuntersuchungen ; p. 5.

v. Dechen : Legt vor und bespricht die geologische Uebersichskarte der Oesterreichisch-Ungarischen Monarchie ; p 14.

Schlüter : Ueber die Scaphiten der Insel Bornholm ; p. 23.

Schlüter : Einige Bemerkungen über die Scaphiten der dänischen Kreide ; p. 26.

Schlüter : Legte einen Nautilus interstriatus aus der dänischen Schreibkreide vor ; p. 27.

Schlüter : Ueber Geschiebe des untern Jura und der untern Kreide im baltischen Diluvium ; p. 27.

Schlüter : Legt vor und bespricht backsteinrothe Kreidegesteine aus Grönland ; p. 29.

v. Lasaulx : Ueber die verschiedenen Erscheinungen der mikroskopischen Zwillingsverwachsung an Feldspathen ; p. 36.

v. Rath : Legte Proben geschliffener Granite vor ; p. 38.

v. Rath : Theilte neue krystallographische Studien über den Tridymit ; p. 39.

v. Dechen : Ueber das Vorkommen der Silurformation in Belgien ; p. 40.

Andrä : Notiz über die eigenthümliche Erhaltungsweise banater Liaspflanzen ; p. 58.

v. Lasaulx : Ueber die Zusammensetzung des Ardennits ; p. 59.

v. Lasaulx. Ueber sog. Hemithrène und einige andere Gesteine des Granit-gneissplateaus des département Puy de Dôme ; p. 60.

Andrä : Ueber den Ursprung der Steinkohlen ; p. 65.

v. Dechen : Legte einen fossilen Krebs (Coeloma taunicum H. v. M.) vor ... ; p. 79.

Gurlt : Berichtete über die Entdeckung neuer Knochenhöhlen in Herefordshire ; p. 79.

v. Lasaulx. Bespricht ein von ihm construirtes Seismometer; p. 95.

vom Rath : Ueber erratische Granite und Gneisse aus der Gegend von Königsberg in Pr. ; p. 100.

vom Rath : Ueber den Foresit aus den Granitgängen der Insel Elba ; p. 105.

v. Dechen : Ueber das Eisenstein-und Eisenkiesvorkommen auf der Zeche Schwelm ; p. 108.

Andrä : Ueber einen fossilen jungen Kyänenschädel aus einer Kalkspalte bei Attendorn ; p. 113.

Gurlt : Bespricht die Geologie des nördlichen Finnlands ; p, 114.

vom Rath : Macht Mittheilungen aus einen Briefe des D. Reiss in Betreff des Vulcans Sangay in Ecuador ; p. 116.

vom Rath : Bespricht den Fall und ein Fragment des Meteoriten vom Orvinio (Umbrien) ; p. 118.

vom Rath : Ueber die Sphärulithlava des Antisana ; p. 119.

Andrä : Ueber Spirifer macropterus aus Neu-Süd-Wales; p. 133.

v. Lasaulx. Ueber die Krystallform des Natrium-iridium-sesquichlorürs und Natrium-rhodium-sesquichlorürs ; p. 138.

Vom Rath: Ueber eine Quarzstufe von Schneeberg in Sachsen; p. 160.

Vom Rath : Ueber einige Punkte der Mineralogie des Monzoni-Bergs in Tyrol ; p. 161.

Von Lasaulx : Ueber ein neues fossiles Harz aus der Umgebung Siegburgs ; p. 166.

Von Dechen : Ueber die Konglomerate von Fépin und Burnot; p. 170.

Vom Rath: Ueber norwegische Gesteine und Mineralien ; p. 170.

Vom Rath: Ueber Schichtenproben und Petrefacten der Bernsteingrube Palmnicken; p. 171.

Vom Rath : Ueber einen Quarz-Zwilling aus Japan; p. 173.

Vom Rath : Ueber einige vulkanische Gesteine der Anden; p. 173.

Vom Rath theilt aus einem Briefe des Prof. Wolf in Quito eine Schilderung des Antisana mit ; p. 174.

Von Lasaulx. Ueber eine neue Form des Flusspaths von Striegau ; p. 225.

Von Lasaulx : Ueber ein interessantes Hyalithvorkommen bei Striegau; p. 226.

Von Lasaulx: Ueber einige ausgezeichnete Stücke von hellem Glimmer ; p. 227.

Gurlt. Ueber den Zusammenhang zwischen Quarz-porphyr und jüngerem Granit und den durch letzteren bewirkten Metamorphismus der Silurschichten im südlichen Norwegen ; p. 228.

Schlüter : Ueber das Vorkommen von unterem Lias an der preuss.-holländ. Grenze ; p. 229.

Schlüter ; Vorläufige Mittheilung über ein zwischen Cuvieri-Pläner und Quadraten-Kreide lagerndes mächtiges Gebirsglied ; p. 230.

Schlüter : Tertiäre Schichten über der westfälischen Steinkohlenformation ; p. 230.

Schlüter : Ueber Glauconitlager im Diluvium ; p. 231.

Vom Rath legt eine prachtvolle Bergkrystalldruse im Marmor von Carrara vor ; p. 241.

Vom Rath leigt Mineraleinschlüsse in der Lava von Aphroëssa vor ; p. 242.

Vom Rath: Ueber ein neues Zwillingsgesetz des rhombischen Schwefels : p. 242.

Von Lasaulx. Ueber ein neues Vorkommen von Alunit zu Breuil in der Auvergne ; p. 246.

Von Lasaulx : Ueber Eisenglanz aus dem Domit von Pûy de Dôme; p. 254.

Von Lasaulx : Ueber Renard's Untersuchung bezüglich der fortwährenden Bewegung vieler Flüssigkeitseinschlüsse in Gesteinen ; p. 254.

Schlüter: Nochmals über das Vorkommen von Belemnitella mucronata in der Quadratenkreide von Osterfeld und des Pygurus rostratus im Senon-Quader von Blankenburg; p. 257.

Schlüter: Ueber Emscher Mergel in Schlesien; p. 258.

Schlüter: Ueber Belemniten von Arnager auf Bornholm; p. 259.

Schlüter: Ueber Ammonites Lüneburgensis, Schlüter, in der Schreibkreide Dänemarks: p. 259.

Schlüter: Ueber grosse Ancyloceren aus der Mucronatenkreide; p. 260.

Von Dechen: Ueber Granitgeschiebe in Rheingeröll bei Honnef und Remagen; p. 261.

Mohr. Ueber die Ursachen der Erdwärme; p. 266.

Von der Marck: Ueber die Analyse eines angeblichen Fulgurits. Corr. Bl.; p. 70.

Von Koenen: Ueber die geologischen Verhältnisse der Gegend von Wabern-Homberg-Borken zwischen Cassel und Marburg; p. 71.

Hundt: Ueber fossile Knochen und deren Vorkommen in den Köhlen der Kalke des Biggethales; p. 76.

Troschel gibt vorläufige Bestimmungen der vorher erwähnten Knochen; p. 78.

Goldenberg bespricht fossile Thierreste aus dem Steinkohlengebirge Saarbrückens; p. 78.

Lasard ligt vor und bespricht die grönländischen Mineralien Kryolith und Thomsonit und einen brasilianischen Bergkrystall mit Einschlüssen; p. 78.

Lasard: Ueber Phosphoritlager in Süd-Carolina; p. 79.

Arnoldi uebergibt devonische Versteinerungen von Winningen für das Vereinsmuseum; p. 79.

Vom Rath: Ueber einen grossen Kalkspathkrystall aus dem Ahrenthal; p. 90.

Vom Rath: Ueber einen merkwürdigen Basaltgang im Granit bei Auerbach im sächs. Voiglande; p. 91.

Fabricius: Ueber ein Zinnobervorkommen in der Nähe von Dillenburg; p. 91.

C. Koch: Ueber die krystallinischen, metamorphischen und devonischen Schichten des Taunus-Gebirges; p. 92.

Volger: Ueber das Strontianitvorkommen in Westfalen; p. 98.

Von der Marck knüpft hieran seine Erfahrungen und darauf gregründete Meinung über das besprochene Strontianitvorkommen; p. 99.

Andrä: Ueber die Verbreitung von Elephas primigenius in Rheinland-Westfalen. p. 101.

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

	Pages.
Liste des membres au 15 novembre 1874 . . .	V
G. Dewalque. — Rapport annuel du secrétaire général	XXXI
Proposition du Conseil d'adhérer au projet d'une Fédération des Sociétés scientifiques de Belgique	XL
Elections	XLII
Fr. Dewalque. — Note sur la glauconie d'Anvers.	XLIII, 3
A. Rutot. — Note sur la formation des concrétions appelées grès fistuleux et tubulations sableuses, contenues dans l'étage bruxellien des environs de Bruxelles	XLIII, 6
Houzeau de Lehaye. — Dents de ptérodactyles et *Mosasaurus gracilis* dans le terrain crétacé du Hainaut	XLIV
G. Dewalque. — Débris de céphalaspides dans l'étage taunusien de l'Ardenne	XLIV
C. Malaise. — Sur quelques roches porphyriques de Belgique	XLIV
Nesterowsky. — Description géologique de la partie Nord-Est de la chaîne de Salaïr, en Altaï, gouvernement de Tomsk (Pl. 1). .	XLVIII, 12
W. Spring. — Hypothèses sur la cristallisation.	XLVIII, LVI, 131
A. Massart. — Gisements du district métallifère de Carthagène (Pl. 2)	XLVIII, LVI, 58
Ad. Firket. — Sur des fossiles végétaux de l'argile plastique d'Andenne	XLVIII

Pages.

J. Van Scherpenzeel Thim, G. Dewalque, Gonthier, De la Vallée Poussin. — Observations sur la communication précédente. . II.

Funérailles de M. J.-J. d'Omalius d'Halloy. — Discours prononcé par le secrétaire général au nom de la Société. LII

A. Rutot. — Note sur l'extension de *Lamna elegans* à travers les terrains crétacé et tertiaire. LVI, 34

Ch. de la Vallée Poussin. — Observations sur la communication précédente LVI

Lefèvre. — Note sur le gisement des fruits et des bois fossiles recueillis dans les environs de Bruxelles. . . . . LVII, 42

A. Rutot. — Note sur des cristaux de gypse rencontrés dans le Limbourg belge. . . LVII

G. Dewalque. — Sur quelques fossiles triasiques du Grand-Duché de Luxembourg . . . LVIII

A. Briart et F. Cornet. — Note sur l'existence, dans le terrain houiller du Hainaut, de bancs de calcaire à crinoïdes . . . . LIX, 52

J. Van Scherpenzeel Thim. — Observations sur la communication précédente LIX

G. Dewalque. — Description d'une nouvelle boussole de poche de son invention LX

Houzeau de Lehaye. — Fossiles yprésiens des environs de Mons LXIV

A. Rutot. — Sur le terrain crétacé de Liége. . LXV

G. Dewalque. — Fossiles du diluvium crayeux de Sainte-Walburge LXVII

P.-J. Van Beneden. — Ossements d'oiseaux provenant des cavernes de la Nouvelle-Zélande LXVII

F. Cornet et A. Briart. — Sur le synchronisme du système hervien de la province de Liége et de la craie blanche moyenne du Hainaut LXX, 108

G. Petit-Bois. — Aperçu géologique de la vallée du Kara-Sou (Asie-Mineure) . . . . . LXXI, 185

Ad. Firket et L. Gillet. — Note sur le soufre natif de l'argile plastique d'Andenne . . LXXI, LXXIII, 178

Pages.

G. Dewalque. — Cendre volcanique de l'Islande, tombée en Norwège et en Suède en mars 1875 LXXII

Monument à élever à la mémoire de feu M. d'Omalius d'Halloy. . . . . LXXII, LXXX

P.-J. Van Beneden. — Sur un oiseau fossile nouveau des cavernes de la Nouvelle-Zélande (Pl. 3) . . . . . LXXIII, 125

A. Briart et F. Cornet. — Sur la présence du système tongrien de Dumont dans le pays de Herve, sur la rive droite de la Meuse. LXXIII

G. Petit-Bois, De la Vallée Poussin, G Dewalque et A. Rutot. — Observations sur la communication précédente. LXXV

A. Rutot. — Note sur le gisement de fossiles herviens de la Croix Polinard, près Battice. LXXV

Berchem. — Présentation d'un échantillon de roche siliceuse renfermant de la galène et provenant de Grupont (Awenne). . . . LXXVIII

G. Dewalque. — Proposition de nommer une Commission chargée de présenter un rapport sur le projet d'une nouvelle carte géologique de la Belgique LXXVIII

A. Rutot. — Renseignements nouveaux sur le sable du pays de Herve, rapporté au système tongrien, par MM. A. Briart et F. Cornet. LXXXII

G. Dewalque et A. Briart. — Observations sur la communication précédente. . . . . LXXXII, LXXXIII

G. Dewalque. — Considérations au sujet de l'*Histoire des noms cambrien et silurien en géologie*, par M. T. Sterry Hunt. LXXXVII

L. Chevron. — Analyses de quelques roches cristallines de la Belgique et de l'Ardenne française. . . . . XCI, 189

J. Van Scherpenzeel Thim, de la Vallée Poussin, R. Malherbe, A. Briart, Fr. Dewalque. — Observations à la suite de la communication précédente XCI

Pages.

C. Ubaghs. — *La Chelonia Hoffmanni*, Gray, du tuffeau de Maastricht (Pl. 4). 197

C. Malaise. — Quelques mots sur le poudingue d'Alheur (Romsée). XCII

G. Dewalque. — Observations à la suite de la communication précédente. XCIII

— Déclinaison de l'aiguille aimantée à Bruxelles en 1875. XCIV

A. Rutot. — Note sur la découverte, à l'est de Bruxelles, de la couche d'argile glauconifère du laekenien supérieur. . . . . XCIV, 206

— Note sur une coupe du système bruxellien à Ixelles (Pl. 5). . . . . XCIV, 212

Fr. Dewalque. — Notice sur une variété blanche de vivianite. XCIV

Rapport sur le projet d'une nouvelle carte géologique de la Belgique. XCV

Ad. Firket. — Procès-verbaux de la réunion extraordinaire tenue à Huy et à Liége du 19 au 22 septembre 1875. CIII

G. Dewalque. — Compte-rendu de l'excursion du 19 septembre 1875 (Pl. 6). CVI

J. Van Scherpenzeel Thim et A. Briart. — Observations sur la communication précédente. CXXIII

Ad. Firket. — Fossiles du poudingue de Burnot proprement dit ; âge de cette assise. . . CXXIV

G. Dewalque. — Observation à la suite de la communication précédente. CXXVIII

— Compte-rendu de l'excursion à Statte, Moha, Huccorgne et Fallais. CXXIX

Ch. de la Vallée Poussin. — Note sur les porphyroïdes de Pitet et de la Chapelle-St-Sauveur CXXX

Ch. de la Vallée Poussin, A. Briart, J. Van Scherpenzeel Thim et G. Dewalque. — Observations à la suite des deux communications précédentes. CXLIV

Pages.

J. Van Scherpenzeel Thim. — Compte-rendu de l'excursion du 21 septembre 1875. . . CXLVII

F. Gindorff. — Note sur le mode de formation des gîtes métallifères de la Nouvelle-Montagne. CXLIX

R. Malherbe. — Allure du système houiller entre les Awirs et la Gleize. CLV

G. Dewalque, Fr. Dewalque et A. Briart. — Observations sur les communications précédentes. CLIX

J. Van Scherpenzeel Thim. — Massif anthraxifère d'Angleur, compris entre l'Ourthe et la Meuse. CLX

R. Malherbe. — Observation sur la communication précédente. CLXII

Ad. Firket. — *Modiola* du schiste houiller d'Angleur. CLXII

G. Dewalque. — Fossiles devoniens de Kinkempois . . . . . , ... CLXIII

J. Van Scherpenzeel Thim. — Coupe du système houiller par un plan passant par l'axe des bures de l'Arbre-St-Michel et du Bois d'Yvoz (Pl. 7). CLXIII

BIBLIOGRAPHIE.

Ad. Firket. — Liste des ouvrages reçus en don ou en échange par la Société. Ouvrages non périodiques. 5

— Id. Ouvrages périodiques. 12

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES.

A

Alheur (Romsée). Quelques mots sur le poudingue d' —, par M. C. Malaise, p. XCII. = Observation de M. G. Dewalque, p. XCIII.

Analyses de quelques roches cristallines de la Belgique et de l'Ardenne française, par M. L. Chevron, pp. XCI, 189. = Observations de MM. J. Van Scherpenzeel Thim, de la Vallée Poussin, R. Malherbe, A. Briart et Fr. Dewalque.

B

Bibliographie. Liste des ouvrages reçus en don ou en échange par la Société. Ouvrages non périodiques, p. 3 (bibl.); ouvrages périodiques, p. 12 (bibl.), par M. Ad. Firket.

Boussole. Description d'une nouvelle — de poche de son invention, par M. G. Dewalque, p. LX.

C

Carte géologique. Proposition de nommer une Commission chargée de présenter un rapport sur le projet d'une nouvelle — de la Belgique, par M. G. Dewalque, p. LXXVIII.

— Rapport sur le projet d'une nouvelle — de la Belgique, p. XCV.

Carthagène. Gisements du district métallifère de —, par M. A. Massart, pp. XLVIII, LVI, 58, pl. 2.

Cendre volcanique de l'Islande, tombée en Norwège et en Suède en mars 1875, par M. G. Dewalque, p. LXXII.

Chelonia Hoffmanni, Gray, du tuffeau de Maastricht, par M. C. Ubaghs, p. 197, pl. 4.

Cristallisation. Hypothèses sur la —, par M. W. Spring, pp. XLVIII, LVI, 131.

D

Déclinaison de l'aiguille aimantée à Bruxelles en 1875, par M. G. Dewalque, p. XCIV.

E

Élections, p. XLII.

F

Fédération. Proposition du Conseil d'adhérer au projet d'une — des Sociétés scientifiques de Belgique, p. XL.

Fossiles végétaux. Sur des — de l'argile plastique d'Andenne, par M. Ad. Firket, p. XLVIII. = Observations de MM. J. Van Scherpenzeel Thim, G. Dewalque, Gonthier, de la Vallée Poussin, pp. IL.

Fruits et bois fossiles. Note sur le gisement des — recueillis dans les environs de Bruxelles, par M. Lefèvre, pp. LVII, 42.

G

Gabbro de Hozémont. Procès-verbaux de la réunion extraordinaire, p. CLVIII.

Galène. Présentation d'un échantillon de roche siliceuse, renfermant de la — et provenant de Grupont (Awenne), par M. Berchem, p. LXXVIII.

Gîtes métallifères. Note sur la formation des — de la Nouvelle-Montagne, par M. F. Gindorff, p. CXLIX.

Glauconie. Note sur la — d'Anvers, par M. Fr. Dewalque, pp. XLIII, 3.

Grès fistuleux et tubulations sableuses. Note sur la formation des concrétions appelées —, contenues dans l'étage bruxellien des environs de Bruxelles, par M. Rutot, pp. XLIII, 6.

Gypse. Note sur des cristaux de — rencontrés dans le Limbourg belge, par M. A. Rutot, p. LVII.

H

Histoire des noms cambrien et silurien en géologie, par M. T. Sterry Hunt. Considérations au sujet de l'—, par M. G. Dewalque, p. LXXXVII.

K

Kara-Sou. Aperçu géologique de la vallée du —, par M. G. Petit-Bois, pp. LXXXI, 183.

L

Lamna elegans. Note sur l'extension de — à travers les terrains crétacé et tertiaire, par M. A. Rutot, pp. LVI, 34. = Observations de M. Ch. de la Vallée-Poussin, p. LVI.

Liste des membres au 15 novembre 1874, p. V.

O

Oiseau fossile nouveau. Sur un — des cavernes de la Nouvelle-Zélande, par M. P.-J. Van Beneden, pp. LXXIII, 123, pl. 3.

Oiseaux. Ossements d'oiseaux provenant des cavernes de la Nouvelle-Zélande, par M. P.-J. Van Beneden, p. LXVII.

Omalius d'Halloy. Funérailles de M. J.-J. d'—. Discours prononcé par le secrétaire général au nom de la Société, p. LII.

— Monument à élever à la mémoire de feu M. J.-J. d'—, pp. LXXII, LXXX.

P

Porphyroïdes. Note sur les — de Pitet et de la Chapelle-St-Sauveur, par M. Ch. de la Vallée Poussin, p. CXXX.

R

Rapport annuel du secrétaire général, par M. G. Dewalque, p. XXXI.

Réunion extraordinaire. Procès-verbaux de la — tenue à Huy et à Liége du 19 au 22 septembre 1875, par M. A. Firket, p. CIII.

Roches porphyriques. Sur quelques — de Belgique, par M. C. Malaise, p. XLIV.

S

Salaïr. Description géologique de la partie Nord-Est de la chaine de —, par M. Nesterowsky, pp. XLVIII, 12, pl 1.

Soufre. Note sur le — natif de l'argile plastique d'Andenne, par MM. A. Firket et L. Gillet, pp. LXXI, LXXIII, 178.

T

Terrain carbonifère. Note sur l'existence, dans le système houiller du Hainaut, de bancs de calcaire à crinoïdes, par MM. A. Briart et F. Cornet, pp. LIX, 52. = Observation de M. J. Van Scherpenzeel Thim, p. LIX. = Compte-rendu de l'excursion du 19 septembre 1875, par M. G. Dewalque, p. CVI, pl. 6. = Compte-rendu de l'excursion à Statte, Moha, Huccorgne et Fallais, par M. G. Dewalque, p. CXXIX. = Compte-rendu de l'excursion du 21 septembre 1875, par M. J. Van Scherpenzeel Thim, p. CXLVII. = Allure du système houiller entre les Awirs et la Gleize, par M. R. Malherbe, p. CLV. = Observations de MM. G. Dewalque, Fr. Dewalque et A. Briart, p. CLIX. = Massif anthraxifère d'Angleur, par M. J. Van Scherpenzeel Thim. = Observation de M. R. Malherbe, p. CLXII. = Modiola du schiste houiller d'Angleur, par M. Ad. Firket, p. CLXII. = Coupe du système houiller par un plan passant par l'axe des bures de l'Arbre-St-Michel et du Bois d'Yvoz, par M. J. Van Scherpenzeel Thim, p. CLXIII, pl. 7.

Terrain crétacé. Dents de ptérodactyles et Mosasaurus gracilis dans le — du Hainaut, par M. Houzeau de Lehaye, p. XLIV. = Note sur l'extension de Lamna elegans à travers les terrains crétacé et tertiaire, par M. A. Rutot, pp. LVI, 34. = Observation de M. Ch. de la Vallée Poussin, p. LVI. = Sur le terrain crétacé de Liége, par M. A. Rutot, p. LXV. = Sur le synchronisme du système hervien de la province de Liége et de la craie blanche moyenne du Hainaut, par MM. J. Cornet et A. Briart, pp. LXX, 108. = Note sur le gisement de fossiles herviens de la Croix Polinard, près Battice, par M. A. Rutot, p. LXXV.

Terrain devonien. Débris de céphalaspides dans l'étage taunusien de l'Ardenne, par M. G. Dewalque, p. XLIV. = Compte-rendu de l'excursion du 19 septembre 1875, par M. G. Dewalque, p. CVI, pl. 6. = Observations de MM. J. Van Scherpenzeel Thim et Briart, p. CXXIV. = Fossiles du poudingue de Burnot proprement dit ; âge de cette assise, par M. Ad. Firket, p. CXXIV. = Observation de M. G. Dewalque, p. CXXVIII. = Compte-rendu de l'excursion à Statte, Moha, Huccorgne et Fallais, par M. G. Dewalque, p. CXXIX. = Compte-rendu de l'excursion du 21 septembre 1875, par M. J. Van Scherpenzeel Thim, p. CXLVII. = Massif anthraxifère d'Angleur, par M. Van Scherpenzeel Thim, p. CLX. = Fossiles devoniens de Kinkempois, par M. G. Dewalque, p. CLXIII.

Terrain quaternaire. Fossiles du diluvium crayeux de Ste Walburge, par M. G. Dewalque, p. LXVII. = Compte-rendu de l'excursion à Statte, Moha, Huccorgne et Fallais, par M. G. Dewalque, p. CXXIX. = Observations de MM. Briart et J. Van Scherpenzeel Thim, p. CXLV.

Terrain silurien. Compte-rendu de l'excursion du 19 septembre 1875, par M. G. Dewalque, p. CVI, pl. 6. = Compte-rendu de l'excursion à Statte, Moha, Huccorgne et Fallais, par M. G. Dewalque, p. CXXIX.

Terrain tertiaire. Note sur la formation des concrétions appelées grès fistuleux et tubulations sableuses, contenues dans l'étage bruxellien des environs de Bruxelles, par M. A. Rutot, pp. XLIII, 6. = Note sur l'extension de Lamna elegans à travers les terrains crétacé et tertiaire, par M. A. Rutot, pp. LVI, 34. = Observation de M. Ch. de la Vallée Poussin, p. LVI. = Note sur le gisement des fruits et des bois fossiles recueillis dans les environs de Bruxelles, par M. Lefèvre, pp. LVII, 42. = Fossiles yprésiens des environs de Mons, par M. Houzeau de Lehaye, p. LXIV. = Sur la présence du système tongrien de Dumont dans le pays de Herve sur la rive droite de la Meuse, par MM. A. Briart et F. Cornet, pp. LXXIII. = Observations de MM. G. Petit-Bois, de la Vallée Poussin, G. Dewalque et A. Rutot, p. LXXV. = Renseignements nouveaux sur le sable du pays de Herve, rapporté par MM. Briart et Cornet au système tongrien, par M. A. Rutot, p. LXXXII. = Observations de MM. G. Dewalque et A. Briart. = Note sur la découverte, à l'est de Bruxelles, de la couche d'argile glauconifère du laekenien supérieur, par M. A. Rutot, pp. XCIV, 206. = Note sur une coupe du système bruxellien à Ixelles, par M. A. Rutot, pp. XCIV, 212, pl. 5.

Terrain triasique. Sur quelques fossiles triasiques du Grand Duché de Luxembourg, par M. G. Dewalque, p. LVIII.

V

Vivianite. Notice sur une variété blanche de —, par M. Fr. Dewalque, p. XCIV.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS

MM. Berchem, pp. LXXVIII.
Briart (A.), LIX, LXX, LXXIII, LXXXIII, XCI, CXXIII, CXLIV, 52, 108.
Chevron (L.), XCI, 189.
Cornet (F.), LIX, LXX, LXXIII, 52, 108.
De la Vallée Poussin (Ch.), IL, LVI, LXXV, XCI, CXXX, CXLIV.
Dewalque (Fr.), XLIII, XCI, XCIV, CLIX, 3.
Dewalque (G.), XXXI, XLIV, IL, LII, LVIII, LX, LXVII, LXXII, LXXV, LXXVIII, LXXXII, LXXXVII, XCIII, XCIV, CVI, CXXVIII, CXXIX, CXLIV, CLIX, CLXIII.
Firket (Ad.), XLVIII, LXXI, LXXIII, CIII, CXXIV, CLXII, 178, 3 (bibl.), 12 (bibl.).
Gillet (L.), LXXI, LXXIII, 178.
Gindorff (F.), CXLIX.
Gonthier, IL.
Houzeau de Lehaye, XLIV, LXIV.
Lefèvre, LVII, 42.
Malaise (C.), XLIV, XCII.
Malherbe (R.), XCI, CLV, CLXII.
Massart (A.), XLVIII, LVI, 58.
Nesterowsky, XLVIII, 12.
Petit-Bois (G.), LXXI, LXXV, 183.
Rutot (A.), XLIII, LVI, LVII, LXV, LXXV, LXXXII, XCIV, 6, 54, 206, 212.
Spring (W.), XLVIII. LVI, 131.
Ubaghs (C.), 197.
Van Beneden (P.-J.), LXVII. LXXIII, 123.
Van Scherpenzeel Thim (J.), IL, LIX, XCI, CXXIII, CXLIV, CXLVII, CLX, CLXIII.

PLANCHES.

Pl. 1, p. 12. Nesterowsky. Carte géologique de la partie Nord du versant Ouest de la chaîne de Salaïr.

Pl. 2, p. 58. A. Massart. Coupes de terrains du district minier de Carthagène.

Pl. 3, p. 178. P.-J. Van Beneden. Oiseau fossile nouveau des cavernes de la Nouvelle-Zélande.

Pl. 4 (3 par erreur), p. 197. C. Ubaghs. Chelonia Hoffmanni, Gray, du tuffeau de Maastricht.

Pl. 5 (4 par erreur), p. 212. A. Rutot. Coupe du système bruxellien à Ixelles.

Pl. 6, p. cvi. G. Dewalque. Coupe de la vallée du Hoyoux.

Pl. 7, p. clxiii. J. Van Scherpenzeel Thim. Coupe du système houiller passant par l'axe des bures de l'Arbre-St-Michel et du Bois d'Yvoz.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01368 6167